

**UJI SENSITIVITAS BEBERAPA ANTIBIOTIKA TERHADAP BAKTERI  
PENYEBAB INFEKSI SALURAN PERNAPASAN ATAS (ISPA)  
DI RSUD SYECH YUSUF KAB. GOWA**



**Skripsi**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih**

**Gelar Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi**

**Fakultas Ilmu Kesehatan**

**UIN Alauddin Makassar**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

Oleh

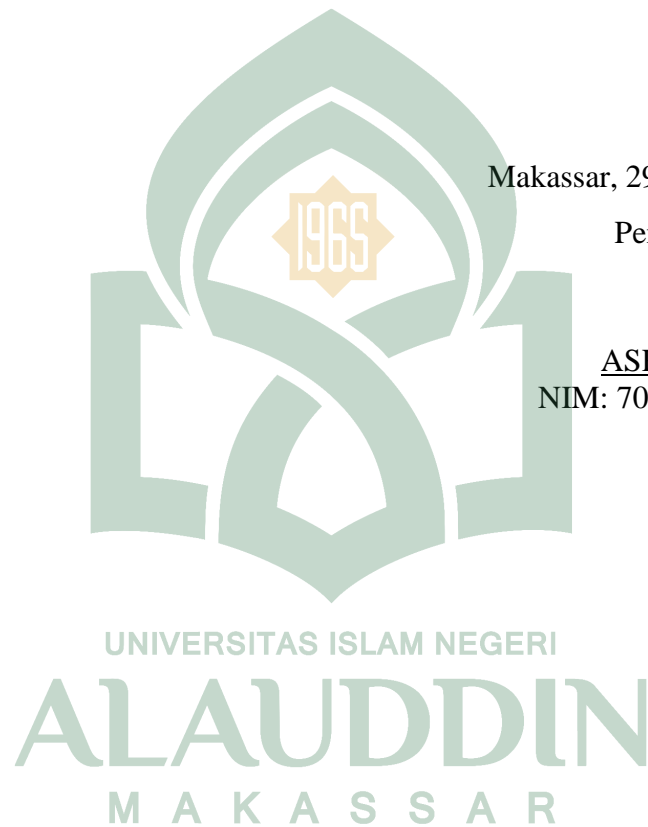
**ASRIADI**

**NIM. 701 001 08 015**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR  
2012**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.



Makassar, 29 Agustus 2012

Penulis,

ASRIADI  
NIM: 70100108015

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Sensitivitas Beberapa Antibiotika Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) di RSUD Syech Yusuf Kab. Gowa” yang disusun oleh Asriadi, NIM: 70100108015, mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari Rabu tanggal 29 Agustus 2012 bertepatan dengan 11 Syawal 1433 H dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi.

Makassar, 29 Agustus 2012 M  
11 Syawal 1433 H

### DEWAN PENGUJI:

**Ketua** : Dr. dr. H. Rasjidin Abdullah, MPH., MH. Kes (.....)

**Sekretaris** : Fatmawaty Mallampiang, S.KM., M.Kes. (.....)

**Pembimbing I** : Gemy Nastity Handayani, S.Si., M.Si., Apt. (.....)

**Pembimbing II** : Haeria S.Si., M.Si. (.....)

**Penguji I** : Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt. (.....)

**Penguji II** : Drs. Dudung Abdullah M.Ag. (.....)

Diketahui oleh:  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
UIN Alauddin Makassar

**Dr. dr. H. Rasjidin Abdullah, MPH., MH. Kes**  
**NIP. 19530119 198110 1 001**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### **Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga sampai skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Kesehatan Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua khususnya Ibunda Jumain dan Ayahanda Abu Side yang telah membesarkan, menyekolahkan hingga perguruan tinggi dan memberikan kasih sayang yang tiada batas kepada penulis hingga sekarang, Kak Abidin, Kak Nur, Kak Rosna, Kak Tenni, Adik Rasna, Wardha, Iqbal ku tercinta serta keluarga besar penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
2. Bapak Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing HT, MS., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Bapak Dr. dr. H. Rasyidin Abdullah, MPH., MH. Kes., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

4. Ibu Fatmawaty Mallapiang, S.KM., M.Kes., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Ibu Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci., M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus penguji kompetensi, atas semua saran dan kritiknya demi perbaikan skripsi ini.
6. Bapak Drs. Wahyuddin G, M.Ag., selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
7. Ibu Gemy Nastity Handayani, S.Si, M.Si, Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus pembimbing pertama, atas segala keikhlasannya memberikan bimbingan, motivasi serta meluangkan waktu, tenaga, pikiran kepada penulis. Semoga bantuan dan bimbingannya mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah swt.
8. Ibu Haeria, S.Si, M.Si selaku pembimbing kedua sekaligus Sekertaris Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
9. Bapak Drs. Dudung Abdullah M.Ag selaku penguji agama, atas semua saran dan kritiknya demi perbaikan skripsi ini.
10. Bapak Muh. Fitrah, S.Si., Apt., Ibu Isriany Ismail, S.Si., M.Si., Apt, Ibu Surya Ningsih., S.Si., Apt., dan dosen-dosen Jurusan Farmasi baik yang berada di luar maupun di dalam lingkup Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

11. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
12. Laboran di laboratorium Farmasi Andi Armisman Edy Paturusi, S.Farm., Muh. Rusydi S.Farm., Apt., Khizrin Mirwan., S.Farm., Apt., dan Ahmad Irsyad Aliyah, S.Farm, Apt., serta Muh. Firdaus, S.Farm yang telah membantu kelancaran pada saat penelitian dilakukan.
13. Rekan-rekan seperjuangan, Emulsi 2008 dan Barsa Community (Illank, Yanzi, Sofhian, Andri, Ojhy, Ijal, Ammank, Dodekz, Tamzil, Fajri, Risyad) yang terus menemani dan memberikan semangat yang tak pernah padam bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
14. Kepada kakak-kakak angkatan 2005, 2006, dan 2007 serta adik-adik angkatan 2009, 2010, dan 2011 penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala kebersamaannya selama ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan dapat dinilai disisi Allah swt sebagai amal saleh dan diberikan pahala yang berlipat ganda. Dengan keterbatasan yang ada penulis mengharapan kiranya penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Farmasi.

Makassar, 29 Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. <i>Latar Belakang</i> .....	1
B. <i>Rumusan Masalah</i> .....	4
C. <i>Tujuan Penelitian</i> .....	4
D. <i>Manfaat Penelitian</i> .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. <i>Antibiotika</i> .....	6
B. <i>Resisten Antibiotika</i> .....	9
C. <i>Infeksi Saluran Pernapasan Atas</i> .....	12
D. <i>Obat Infeksi Saluran Pernapasan Atas</i> .....	14
E. <i>Uraian Tentang Mikroba Uji</i> .....	20
F. <i>Pengujian Sensitivitas</i> .....	22
G. <i>Tinjauan Islam mengenai Uji Sensitivitas</i> .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. <i>Alat yang Digunakan</i> .....	31
B. <i>Bahan yang digunakan</i> .....	31
C. <i>Prosedur kerja</i> .....	28
D. <i>Pengujian Sensitivitas</i> .....	33
E. <i>Identifikasi mikroba</i> .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	

	A. <i>Hasil Pengamatan</i> .....	35
	B. <i>Pembahasan</i> .....	37
BAB V	PENUTUP	
	A. <i>Kesimpulan</i> .....	43
	B. <i>Saran</i> .....	43
DAFTAR PUSTAKA	.....	44
LAMPIRAN-LAMPIRAN	.....	46





## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Beberapa Antibiotika .....	35
2. Hasil Identifikasi <i>Streptococcus sp</i> .....	36
3. Hasil Persentase Dari Beberapa Sampel Yang Positif <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	36
4. Hasil Pengamatan morfologi secara mikroskopik .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Foto Pengujian Sensitivitas Antibiotika pada Probandus A,B,C dan D .....	47
2. Foto Pengujian Sensitivitas Antibiotika pada Probandus E, F, G, dan H .....	48
3. Foto Pengujian Sensitivitas Antibiotika pada Probandus I, J dan K.....	49
4. Foto Pengujian Koloni <i>Streptococcus sp</i> pada mikroba pada Probandus A, B, C dan D.....	50
5. Foto Pengujian Koloni <i>Streptococcus sp</i> pada mikroba pada Probandus E, F, G dan H.....	51
6. Foto Pengujian Koloni <i>Streptococcus sp</i> pada mikroba pada Probandus I, J dan K .....	52
7. Foto Pengecatan Gram mikroba pada probandus A, B, C dan D.....	53
8. Foto Pengecatan Gram mikroba pada probandus E, F, G dan H.....	54
9. Foto Pengecatan Gram mikroba pada probandus I, J dan K.....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Gambar Skema Kerja.....	46
II. Hasil Pengamatan.....	47
III. Pembuatan Medium.....	56
IV. Pembuatan Cat Gram.....	57
V. Antimicrobial Zone of Inhibition Evaluation Kirby Bauer Method.....	60



## ABSTRAK

Nama Penyusun : Asriadi

NIM : 70100108015

Judul Skripsi : Uji Sensitivitas Beberapa Antibiotika Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) di RSUD Syech Yusuf Kab. Gowa

---

Telah dilakukan penelitian tentang uji sensitivitas antibiotika terhadap infeksi saluran pernapasan atas. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui antibiotika yang paling sensitif terhadap infeksi saluran pernapasan atas di RSUD Syech Yusuf Kab.Gowa. Metode yang digunakan yaitu difusi agar Kirby-Bauer untuk melihat zona hambatan dari masing- masing antibiotika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel positif *Streptococcus pyogenes* dengan persentase antibiotika yang sensitif, yaitu co-amoksiklav 72,72%, siprofloksasin 54,54%, cortimoksazol 36,36%, amoksisislin 18,18%, dan Eritromisin 0%. Untuk antibiotika yang menunjukkan intermedit persentasinya masing masing yaitu siprofloksasin 45,45%, co-amoksiklav 27,27%, Eritromisin 18,18%, amoksisislin 0%, dan cortimoksazol 0%. Sedangkan persentasi resisten yang dihasilkan dari masing-masing antibiotika, yaitu amoksisislin 81,81%, Eritromisin 81,81%, cortimoksazol 63,63%, co-amoksiklav 0%, dan siprofloksazim 0%. Uji identifikasi dilakukan dengan menggunakan kultur Agar Darah dan Pengecatan Gram. Hasil yang diperoleh adalah semua sampel positif *Streptococcus sp* yang merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat. Dan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas masih sensitif terhadap antibiotika yang diujikan dan co-amoksiklav merupakan antibioka yang paling sensitif untuk infeksi saluran pernapasan atas.

## ABSTRACT

Writer's Name : Asriadi

Student Number : 70100108015

Title : Sensitivity Test of Several Antibiotics To Upper Respiratory  
Tract Infection Bacteria at Syech Yusuf Hospital

---

A research about antibiotic sensitivity test to Upper Respiratory Tract Infection bacteria had been done. The research was conducted by the most sensitivity of antibiotic to Upper Respiratory Tract Infection. The method used diffusion agar Kirby-Bauer to see zone of inhibition from each antibiotic. The result of the research shows of all samples are positive *Streptococcus pyogenes*. Percentage of sensitive antibiotics are co-amoxiclav 72,72%, ciprofloxazim 54,54%, cotrimoxazole 36,36%, amoxicilin 18,18%, and Erythromycin 0%. The percentage of intermediate antibiotics are yaitu ciprofloxazim 45,45%, co-amoxiclav 27,27%, Erythromycin 18,18%, amoxicilin 0%, and cotrimoxazole 0%. And the percentage of resistant for each antibiotics are amoxicilin 81,81%, Erythromycin 81,81%, cotrimoxazole 63,63%, co-amoxiclav 0%, and ciprofloxazim 0%. Identification tests are using *Blood Agar* culture and Gram paint of bacteria. The results obtained are all positive samples *Streptococcus sp* are positive Gram bacterium shaping round. The results showed that the antibiotics are still sensitive for surgical wound infection bacteria and co-amoxiclav is the most sensitive antibiotic among tested antibiotic for upper respiratory tract infection bacteria.

ALAUDDIN  
M A K A S S A R

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### ***A. Latar Belakang***

Infeksi pada saluran napas merupakan penyakit yang umum terjadi pada masyarakat. Infeksi saluran napas berdasarkan wilayah infeksiya terbagi menjadi infeksi saluran nafas atas dan infeksi saluran napas bawah. Infeksi saluran napas atas meliputi *rhinitis, sinusitis, faringitis, laringitis, epiglottitis, tonsilitis, otitis*. Sedangkan infeksi saluran napas bawah meliputi infeksi pada bronkhus, alveoli seperti *bronkhitis, bronkiolitis, pneumonia*. Infeksi saluran napas atas bila tidak diatasi dengan baik dapat berkembang menyebabkan infeksi saluran napas bawah. Infeksi saluran napas atas yang paling banyak terjadi serta perlunya penanganan dengan baik karena dampak komplikasinya yang membahayakan adalah *otitis, sinusitis, dan faringitis*.

Penyakit saluran pernapasan atas atau bawah biasanya menular, yang dapat menimbulkan berbagai spektrum penyakit yang berkisar dari penyakit tanpa gejala atau infeksi ringan sampai penyakit yang parah dan mematikan, tergantung pada mikroba patogen penyebabnya, faktor lingkungan, dan faktor pejamu. Namun demikian, infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) didefinisikan sebagai penyakit saluran pernapasan atas yang disebabkan oleh agen infeksius yang ditularkan dari manusia ke manusia. Timbulnya gejala biasanya cepat, yaitu dalam waktu beberapa jam sampai beberapa hari. Gejalanya meliputi demam, batuk, dan sering juga nyeri tenggorok, coryza (pilek), sesak napas, atau kesulitan bernapas (WHO, 2007: 6).

Secara umum penyebab dari infeksi saluran napas adalah berbagai mikroorganisme, namun yang terbanyak akibat infeksi virus dan bakteri. Infeksi saluran napas dapat terjadi sepanjang tahun, meskipun beberapa infeksi lebih mudah terjadi pada musim hujan. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran infeksi saluran napas antara lain faktor lingkungan, perilaku masyarakat yang kurang baik terhadap kesehatan diri maupun publik, serta rendahnya gizi. Faktor lingkungan meliputi belum terpenuhinya sanitasi dasar seperti air bersih, jamban, pengelolaan sampah, limbah, pemukiman sehat hingga pencemaran air dan udara. Perilaku masyarakat yang kurang baik tercermin dari belum terbiasanya cuci tangan, membuang sampah dan meludah di sembarang tempat. Kesadaran untuk mengisolasi diri dengan cara menutup mulut dan hidung pada saat bersin ataupun menggunakan masker pada saat mengalami flu supaya tidak menulari orang lain masih rendah (Depkes RI, 2005: 7).

Pengetahuan dan pemahaman tentang infeksi ini menjadi penting di samping karena penyebarannya sangat luas yaitu melanda bayi, anak-anak dan dewasa, komplikasinya yang membahayakan serta menyebabkan hilangnya hari kerja ataupun hari sekolah, bahkan berakibat kematian (khususnya pneumonia).

Tingginya prevalensi infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) serta dampak yang ditimbulkannya membawa akibat pada tingginya konsumsi obat bebas (seperti anti influenza, obat batuk, multivitamin) dan antibiotika. Dalam kenyataan antibiotika banyak diresepkan untuk mengatasi infeksi ini.

Peresepan antibiotika yang berlebihan tersebut terdapat pada infeksi saluran napas khususnya infeksi saluran napas atas akut, meskipun sebagian besar penyebab dari penyakit ini adalah virus. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan yang berlebihan para klinisi terhadap antibiotika terutama untuk mencegah infeksi sekunder yang disebabkan oleh bakteri, yang sebetulnya tidak bisa dicegah. Dampak dari semua ini adalah meningkatnya resistensi bakteri (Depkes RI, 2005: 8).

Dari data yang diperoleh, antibiotika yang paling sering diresepkan oleh dokter untuk pasien yang menderita infeksi adalah Amoksisilin, Ciprofloxasin, Cotrimoksazol, Co-amoksisiklav, dan Eritromisin. Antibiotika yang efektif dan aman telah berkembang begitu pesat sehingga dapat mengurangi mortalitas akibat penyakit infeksi secara drastis. Namun keberhasilan tersebut terganggu dengan banyaknya bakteri yang kebal terhadap antibiotika. Hal ini disebabkan adanya penggunaan obat yang tidak rasional, penggunaan antibiotika yang tidak sesuai ketentuan, baik itu berupa penggunaan yang tidak tuntas ataupun penggunaan tanpa dasar pemeriksaan yang jelas.

Untuk melihat sejauh mana efektifnya antibiotika yang sering diresepkan untuk penderita infeksi, maka pengujian untuk sebuah antibiotika dapat dilakukan secara ilmiah. Dengan menggunakan metode pengujian mikrobiologis, yaitu uji sensitivitas. Definisi uji sensitivitas itu sendiri, suatu teknik untuk menetapkan sensitivitas suatu antibiotika dengan mengukur efek senyawa tersebut pada pertumbuhan suatu mikroorganisme.



Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui antibiotika manakah yang paling sensitif atau antibiotika manakah yang terbaik dalam pengobatan infeksi saluran pernapasan atas. Untuk mendapatkan sesuatu yang lebih baik atau yang terbaik maka dilakukan pengujian, sebagaimana firman Allah dalam Q.S. Al Mulk (67) : 1:

الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۚ وَهُوَ  
الْعَزِيزُ الْغَفُورُ

Terjemahnya:

Yang menjadikan mati dan hidup, supaya Dia menguji kamu, siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya. Dan Dia Maha Perkasa lagi Maha Pengampun (Departemen Agama RI, 2005 : 562).

Salah satu bukti kekuasaan-Nya adalah Dia *Yang menciptakan mati dan hidup untuk menguji kamu*, yakni memperlakukan kamu perlakuan penguji untuk mengetahui di alam nyata setelah sebelumnya Dia telah mengetahui di alam gaib, *siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya (ayyukum ahsanu 'amal)* dan siapa juga yang lebih buruk amalnya (Shihab, Vol. 14, 2002: 195).

Prevalensi infeksi saluran pernapasan atas di RSUD Syech Yusuf cukup tinggi. Namun pihak Laboratorium RSUD Syech Yusuf tidak melakukan tes sensitivitas bakteri terhadap antibiotika sebagai pengujian mikrobiologis untuk melihat sejauh mana efektifnya antibiotika yang akan digunakan.

Pemberian antibiotika harus diberikan secara tepat sesuai diagnosa penyebab penyakit infeksi. Untuk menentukan penyebab penyakitnya, maka secara ideal diperlukan diagnosa bakteriologik dan tes sensitivitas bakteri terhadap antibiotika (Tietjen, 2004 :11). Hal inilah yang mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai uji sensitivitas beberapa antibiotika pada bakteri penyebab infeksi pada saluran napas atas (ISPA) di RSUD Syech Yusuf Kab. Gowa.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka permasalahan yang timbul yaitu:

1. Apakah antibiotika yang diujikan masih sensitif atau sudah resisten terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas?
2. Antibiotika manakah yang paling sensitif terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui bahwa antibiotik yang diuji masih sensitif atau sudah resisten terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas.
2. Untuk memperoleh data ilmiah mengenai antibiotika yang paling sensitif terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas.

#### ***D. Manfaat Penelitian***

Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan manfaat :

1. Sumber data ilmiah atau rujukan untuk penelitian lanjutan dan peneliti lainnya atau mahasiswa tentang pengujian sensitivitas antibiotika terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas.
2. Sumber informasi kepada masyarakat, dokter dan apoteker tentang penggunaan antibiotika yang sensitif terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Antibiotika

Antibiotika adalah zat yang dibentuk oleh mikroorganisme yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme lain. Definisi ini harus diperluas karena zat yang bersifat antibiotik dapat pula dibentuk oleh beberapa hewan dan tanaman tinggi. Di samping itu berdasarkan antibiotika alam, dapat pula dibuat antibiotika baru secara sintesis parsial yang sebagian mempunyai sifat yang lebih baik. Sejak di temukan penisilin oleh *Alexander Fleming* sampai saat ini sudah beribu-ribu antibiotika yang ditemukan, dan hanya sebagian kecil yang dapat di pakai untuk maksud terapeutik.

Yang berguna hanyalah antibiotika yang mempunyai kadar hambatan minimum (KHM) *in vitro* lebih kecil dari kadar zat yang di dapat dicapai dalam tubuh dan tidak toksik (Mutschler, 1991: 634).

Antibiotika yang ideal sebagai obat harus memenuhi syarat-syarat (Jawetz, 2005: 159):

1. Mempunyai kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang luas (broad spectrum antibiotic)
2. Tidak menimbulkan terjadinya resistensi dari mikroorganisme patogen
3. Tidak menimbulkan efek samping (side effect) yang buruk pada host, seperti reaksi alergi, kerusakan syaraf, iritasi lambung, dan sebagainya
4. Tidak mengganggu keseimbangan flora yang normal dari host seperti flora usus atau flora kulit.

Penggolongan antibiotika berdasarkan spektrum aktivitasnya dapat dibagi dalam beberapa golongan (Djide. N, 2008: 347):

1. Antibiotika dengan spektrum luas, efektif baik terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Contoh, turunan tetrasiklin, turunan amfenikol, turunan aminoglikosida, turunan mikrolida, rifampisin, beberapa turunan ampisilin (ampisilin, amoksisilin, bakampisisn, karbenisilin, hetasilin dan lainnya).
2. Antibiotika yang aktivitasnya lebih dominan terhadap bakteri Gram positif. Contoh basitrasin, eritromisin, sebagian besar turunan penisilin, seperti benzyl penisilin, kloksasilin dan lainnya.
3. Antibiotika yang aktivitasnya lebih dominan terhadap bakteri Gram negatif. Contoh kolistin, polimiksin B sulfat dan sulfomisin.
4. Antibiotika yang aktivitasnya dominan pada *mycobacteriae*. Contoh streptomisin, kanamisin, sikloserin, fimisindan lainnya.
5. Antibiotika yang aktif terhadap jamur. Contoh griseofulvin, dan antibiotika polien (nistatin, ampoterisin B).
6. Antibiotika yang aktif terhadap neoplasma (antikanker). Contohnya aktinomisin, bleomisin, mitomisin, midramisin, dan lainnya.

Berdasarkan atas struktur kimianya antibiotika dibagi menjadi 10 kelompok yaitu (Djide. N, 2008: 348):

1. Antibiotika -laktam
2. Turunan amfenikol
3. Turunan tetrasiklin

4. Amnioglikosida
5. Antibiotika makrolida
6. Antibiotika polipeptida
7. Antibiotika linkosamida
8. Antibiotika polien
9. Antibiotika ansamisin
10. Antibiotika antrasiklin

Berdasarkan mekanisme kerjanya antibiotika dibagi dalam beberapa kelompok (Ganiswarna, 1995: 586):

1. Menghambat biosintesis dinding sel : Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin. Dinding sel bakteri terdiri dari peptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopetiptida (glikopeptida). Oleh karena itu, tekanan osmotik dalam sel kuman lebih tinggi daripada di luar sel kuman, akan menyebabkan terjadinya lisis yang merupakan efek dari bakterisida pada kuman yang peka.

Contohnya : Ampicilin, Amoxicilin dan Cefadroxil.

2. Menghambat metabolisme sel : Yang termasuk dalam kelompok ini adalah kelompok sulfonamide, trimetoprim, asam p-aminosalisilat (PAS) dan sulfon. Dengan mekanisme kerja ini diperoleh efek bakteriostatik.

Contohnya : Sulfametaxazol dan Cotrimoxazol.

3. Mengganggu membran sel : obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah polomiksin, golongan polien serta berbagai antimikroba kemoterapeutik, misalnya antiseptic surface active agents.

Contohnya : Polimiksin B.

4. Menghambat sintesis protein : Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah golongan aminoglikosida, makrolida, linkomisin, tetrasiklin, kloramfenikol. Untuk kehidupannya, sel mikroba perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di ribosom dengan bantuan m-RNA dan t-RNA. Pada bakteri, ribosom terdiri dari dua sub unit, yang berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S. Contoh : Tetrasiklin, Kloramfenikol, Tiamfenikol dan Streptomisin.
5. Menghambat sintesis asam nukleat : Antimikroba yang termasuk golongan ini adalah rifampisin, dan golongan kuinolon.

Contohnya : Rifampicin, Sipprofloksasin dan Ofloksasin.

#### **B. Resistensi Antibiotika**

Resistensi adalah ketahanan suatu mikroorganisme terhadap suatu antimikroba atau antibiotika tertentu (Djide, N, 2008: 367).

Ada dua tipe utama resistensi inang (J.Pelczar, 1988: 590):

1. Resistensi spesifik, yang diarahkan terhadap mikroorganisme tertentu; dan
2. Resistensi nonspesifik atau alamiah.

Ada berbagai mekanisme yang menyebabkan suatu populasi kuman menjadi resisten terhadap antibiotika. Mekanisme tersebut antara lain adalah (FKUI, 1995: 50):

1. Mikroorganisme memproduksi enzim yang merusak daya kerja obat.
2. Terjadinya perubahan permeabilitas kuman terhadap obat tertentu.
3. Terjadinya perubahan pada tempat atau lokus tertentu di dalam sel sekelompok mikroorganisme tertentu yang menjadi target dari obat.
4. Terjadinya perubahan pada *metabolic pathway* yang menjadi target obat.
5. Terjadinya perubahan enzimatik sehingga kuman meskipun masih dapat hidup dengan tetapi kurang sensitive terhadap antibiotik.

Penyebab resistensi pada mikroba dapat terjadi secara vertikal (diturunkan ke generasi berikutnya) atau sering terjadi ialah secara horizontal dari suatu sel donor. Dilihat dari segi bagaimana resistensi dipindahkan maka dapat dibedakan 4 cara yaitu (Ganiswarna, 1995: 587):

1. Mutasi : proses ini terjadi secara spontan, acak, dan tidak tergantung dari ada atau tidaknya paparan terhadap AM. Mutasi terjadi akibat perubahan pada gen mikroba mengubah *binding site* AM, protein transport, protein yang mengaktifkan obat, dan lain-lain.
2. Transduksi adalah kejadian di mana suatu mikroba menjadi resisten karena mendapat DNA dari bakteriofag (virus yang menyerang akteri) yang membawa DNA dari kuman lain yang memiliki gen resisten terhadap antibiotik tertentu.



3. Transformasi : Transfer resistensi terjadi karena mikroba mengambil DNA bebas yang membawa sifat resisten dan sekitarnya.
4. Konjugasi : Transfer yang resisten di sini terjadi langsung antara 2 mikroba dengan suatu “jembatan” yang disebut pilus seks. Konjugasi adalah mekanisme transfer resistensi yang sangat penting, dan dapat terjadi antara kuman yang spesiesnya berbeda.

Faktor-faktor yang memudahkan berkembangnya resistensi di klinik adalah sebagai berikut ( Ganiswarna, 1995: 588):

1. Penggunaan antimikroba yang sering. Terlepas dari penggunaannya rasional atau tidak, antibiotik yang sering digunakan biasanya akan berkurang efektivitasnya.
2. Penggunaan antimikroba yang irasional. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan antimikroba yang irasional, terutama di rumah sakit, merupakan faktor penting yang memudahkan berkembangnya resistensi kuman.
3. Penggunaan antimikroba baru yang berlebihan.
4. Penggunaan antimikroba untuk jangka waktu yang lama, pemberian antimikroba dalam waktu lama memberi kesempatan bertumbuhnya kuman yang lebih resisten (*first step mutant*).
5. Penggunaan antibiotik untuk ternak : Kurang dari lebih separuh dari produksi antibiotik didunia digunakan untuk suplemen pakan ternak. Kadar antibiotik yang rendah pada ternak memudahkan tumbuhnya kuman-kuman resisten.

6. Lain-lain : Beberapa faktor lain yang berperan terhadap berkembangnya resistensi ialah kemudahan transportasi, perilaku seksual, sanitasi buruk, dan kondisi perumahan yang tidak memenuhi syarat.

Untuk mencegah terjadinya resistensi maka dalam penggunaan antibiotika harus diingat (Entjang, 2003: 53):

1. Jangan menggunakan antibiotika secara sembarangan tanpa mengetahui khasiatnya dengan pasti.
2. Antibiotika yang biasa dipakai secara sistemik jangan dipakai sebagai obat local (topical).
3. Pakailah dosis, cara pakai dan lama pemakaian secara benar pada setiap penyakit infeksi.
4. Lebih baik dipakai kombinasi antibiotika untuk meninggikan khasiatnya.
5. Gantilah segera antibiotika yang dipakai, bila suatu bibit penyakit resisten terhadap antibiotika yang diberikan.

### **C. Infeksi Saluran Pernapasan Atas**

#### **1. Otitis Media**

Otitis media merupakan inflamasi pada telinga bagian tengah dan terbagi menjadi Otitis Media Akut, Otitis Media Efusi, dan Otitis Media Kronik. Infeksi ini banyak menjadi problem pada bayi dan anak-anak. Otitis media mempunyai puncak insiden pada anak usia 6 bulan - 3 tahun dan diduga penyebabnya adalah obstruksi tuba *Eustachius* dan sebab sekunder yaitu menurunnya imunokompetensi pada anak. Disfungsi tuba *Eustachius* berkaitan dengan adanya infeksi saluran napas atas dan alergi.

Beberapa anak yang memiliki kecenderungan otitis akan mengalami 3-4 kali episode otitis pertahun atau otitis media yang terus menerus selama > 3 bulan (Otitis media kronik) (Depkes RI, 2005: 10).

## 2. Sinusitis

Sinusitis merupakan peradangan pada mukosa sinus paranasal. Peradangan ini banyak dijumpai pada anak dan dewasa yang biasanya didahului oleh infeksi saluran napas atas. Sinusitis dibedakan menjadi **sinusitis akut** yaitu infeksi pada sinus paranasal sampai dengan selama 30 hari baik dengan gejala yang menetap maupun berat. Gejala yang menetap yang dimaksud adalah gejala seperti adanya keluaran dari hidung, batuk di siang hari yang akan bertambah parah pada malam hari yang bertahan selama 10-14 hari, yang dimaksud dengan gejala yang berat adalah di samping adanya sekret yang purulen juga disertai demam (bisa sampai 39°C) selama 3-4 hari. Sinusitis berikutnya adalah **sinusitis subakut** dengan gejala yang menetap selama 30-90 hari. Sinusitis berulang adalah sinusitis yang terjadi minimal sebanyak 3 episode dalam kurun waktu 6 bulan atau 4 episode dalam 12 bulan. **Sinusitis kronik** didiagnosis bila gejala sinusitis terus berlanjut hingga lebih dari 6 minggu (Depkes RI, 2005: 14).

## 3. Faringitis

Faringitis adalah peradangan pada mukosa faring dan sering meluas ke jaringan sekitarnya. Faringitis biasanya timbul bersama-sama dengan tonsilitis, rhinitis dan laryngitis. Faringitis banyak diderita anak-anak usia

5-15 tahun di daerah dengan iklim panas. Faringitis dijumpai pula pada dewasa yang masih memiliki anak usia sekolah atau bekerja di lingkungan anak-anak (Depkes RI, 2005: 18).

#### **D. Obat Infeksi Saluran Pernapasan**

##### **1. Penisilin**

Penisilin merupakan derivat  $\beta$ -laktam tertua yang memiliki aksi bakterisidal dengan mekanisme kerja menghambat sintesis dinding sel bakteri. Masalah resistensi akibat penicilinase mendorong lahirnya terobosan dengan ditemukannya derivat penicilin seperti methicilin, fenoksimetilpenicilin yang dapat diberikan oral, karboksipenicilin yang memiliki aksi terhadap *Pseudomonas sp.* Namun hanya fenoksimetilpenicilin yang dijumpai di Indonesia yang lebih dikenal dengan nama Penisilin V (Depkes RI, 2005: 34).

Spektrum aktivitas dari fenoksimetilpenicilin meliputi terhadap *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae* serta aksi yang kurang kuat terhadap *Enterococcus faecalis*. Aktivitas terhadap bakteri Gram negatif sama sekali tidak dimiliki. Antibiotika ini diabsorpsi sekitar 60-73%, didistribusikan hingga ke cairan ASI sehingga waspada pemberian pada ibu menyusui. Antibiotika ini memiliki waktu paruh 30 menit, namun memanjang pada pasien dengan gagal ginjal berat maupun terminal, sehingga interval pemberian 250 mg setiap 6 jam.

Terobosan lain terhadap penicilin adalah dengan lahirnya derivat penicillin yang berspektrum luas seperti golongan aminopenicilin

(amoksisilin) yang mencakup *E. Coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria gonorrhoeae*. Penambahan gugus  $\beta$ -laktamase inhibitor seperti klavulanat memperluas cakupan hingga *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides catarrhalis*. Sehingga saat ini amoksisilinklavulanat merupakan alternatif bagi pasien yang tidak dapat mentoleransi alternatif lain setelah resisten dengan amoksisilin.

Profil farmakokinetik dari amoksisilin-klavulanat antara lain bahwa absorpsi hampir komplit tidak dipengaruhi makanan. Obat ini terdistribusi baik ke seluruh cairan tubuh dan tulang bahkan dapat menembus blood brain barrier, namun penetrasinya ke dalam sel mata sangat kurang. Metabolisme obat ini terjadi di liver secara parsial. Waktu paruh sangat bervariasi antara lain pada bayi normal 3,7 jam, pada anak 1-2 jam, sedangkan pada dewasa dengan ginjal normal 07-1,4 jam. Pada pasien dengan gagal ginjal berat waktu paruh memanjang hingga 21 jam. Untuk itu perlu penyesuaian dosis, khususnya pada pasien dengan klirens kreatinin  $< 10$  ml/menit menjadi 1 x 24 jam (Depkes RI, 2005: 35).

## 2. Cefotaksim

Cefotaksim pada generasi tiga memiliki aktivitas yang paling luas di antara generasinya yaitu mencakup pula *Pseudomonas aeruginosa*, *B. Fragilis* meskipun lemah. Cefalosporin yang memiliki aktivitas yang kuat terhadap *Pseudomonas aeruginosa* adalah ceftazidime setara dengan cephalosporin generasi keempat, namun aksinya terhadap bakteri Gram

positif lemah, sehingga sebaiknya agen ini disimpan untuk mengatasi infeksi nosokomial yang melibatkan pseudomonas. Spektrum aktivitas generasi keempat sangat kuat terhadap bakteri Gram positif maupun negatif, bahkan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* sekalipun, namun tidak terhadap *B. fragilis*.

Mekanisme kerja golongan cefalosporin sama seperti  $\beta$ -laktam lain yaitu berikatan dengan penicilin protein binding (PBP) yang terletak di dalam maupun permukaan membran sel sehingga dinding sel bakteri tidak terbentuk yang berdampak pada kematian bakteri (Depkes RI, 2005: 37).

### 3. Makrolida

Eritromisin merupakan prototipe golongan ini sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1952. Komponen lain golongan makrolida merupakan derivat sintetik dari eritromisin yang struktur tambahannya bervariasi antara 14-16 cincin lakton. Derivat makrolida tersebut terdiri dari spiramisin, midekamisin, roksitromisin, azitromisin dan klaritromisin.

Aktivitas antimikroba golongan makrolida secara umum meliputi Gram positif coccus seperti *Staphylococcus aureus*, coagulase-negatif *Staphylococci*, *Streptococci* -hemolitik dan *Streptococcus sp.* lain, enterococci, *H. Influenzae*, *Neisseria sp*, *Bordetella sp*, *Corynebacterium spp*, *Chlamydia*, *Mycoplasma*, *Rickettsia* dan *Legionella sp*. Azitromisin memiliki aktivitas yang lebih poten terhadap Gram negatif, volume distribusi yang lebih luas serta waktu paruh yang lebih panjang. Klaritromisin memiliki fitur farmakokinetika yang meningkat (waktu paruh

plasma lebih panjang, penetrasi ke jaringan lebih besar) serta peningkatan aktivitas terhadap *H. Influenzae*, *Legionella pneumophila*. Sedangkan roksitromisin memiliki aktivitas setara dengan eritromisin, namun profil farmakokinetiknya mengalami peningkatan sehingga lebih dipilih untuk infeksi saluran pernapasan (Depkes RI, 2005: 37).

Hampir semua komponen baru golongan makrolida memiliki tolerabilitas, profil keamanan lebih baik dibandingkan dengan eritromisin. Lebih jauh lagi derivat baru tersebut bisa diberikan satu atau dua kali sehari, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien (Depkes RI, 2005: 37).

#### 4. Tetrasiklin

Tetrasiklin merupakan agen antimikrobal hasil biosintesis yang memiliki spektrum aktivitas luas. Mekanisme kerjanya yaitu blokade terikatnya asam amino ke ribosom bakteri (sub unit 30S). Aksi yang ditimbulkannya adalah bakteristatik yang luas terhadap gram positif, gram negatif, chlamydia, mycoplasma, bahkan rickettsia.

Generasi pertama meliputi tetrasiklin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin. Generasi kedua merupakan penyempurnaan dari sebelumnya yaitu terdiri dari doksisisiklin, minosiklin. Generasi kedua memiliki karakteristik farmakokinetik yang lebih baik yaitu antara lain memiliki volume distribusi yang lebih luas karena profil lipofiliknya. Selain itu bioavailabilitas lebih besar, demikian pula waktu paruh eliminasi lebih panjang (> 15 jam). Doksisisiklin dan minosiklin tetap aktif terhadap

stafilokokus yang resisten terhadap tetrasiklin, bahkan terhadap bakteri anaerob seperti *Acinetobacter sp*, *Enterococcus* yang resisten terhadap Vankomisin sekalipun tetap efektif (Depkes RI, 2005: 37).

## 5. Quinolon

Golongan quinolon merupakan antimikrobia oral memberikan pengaruh yang dramatis dalam terapi infeksi. Dari prototipe awal yaitu asam nalidiksik berkembang menjadi asam pipemidat, asam oksolinat, cinoksacin, norfloksacin. Generasi awal mempunyai peran dalam terapi gram-negatif infeksi saluran kencing. Generasi berikutnya yaitu generasi kedua terdiri dari pefloksasin, enoksasin, ciprofloksasin, sparfloksasin, lomefloksasin, fleroxacin dengan spektrum aktivitas yang lebih luas untuk terapi infeksi community-acquired maupun infeksi nosokomial. Lebih jauh lagi siprofloksasin, ofloksasin, pefloksasin tersedia sebagai preparat parenteral yang memungkinkan penggunaannya secara luas baik tunggal maupun kombinasi dengan agen lain (Depkes RI, 2005: 38).

Mekanisme kerja golongan quinolon secara umum adalah dengan menghambat DNA-*gyrase*. Aktivitas antimikroba secara umum meliputi, *Enterobacteriaceae*, *P. aeruginosa*, *Staphylococci*, *Enterococci*, *Streptococci*. Aktivitas terhadap bakteri anaerob pada generasi kedua tidak dimiliki. Demikian pula dengan generasi ketiga quinolon seperti levofloksasin, gatifloksasin, moksifloksasin. Aktivitas terhadap anaerob seperti *B. fragilis*, anaerob lain dan Gram-positif baru muncul pada generasi keempat yaitu trovafloksacin. Modifikasi struktur quinolon menghasilkan



aktivitas terhadap mycobacteria sehingga digunakan untuk terapi TB yang resisten, lepra, prostatitis kronik, infeksi kutaneus kronik pada pasien diabetes.

Profil farmakokinetik quinolon sangat mengesankan terutama bioavailabilitas yang tinggi, waktu paruh eliminasi yang panjang. Sebagai contoh ciprofloksasin memiliki bioavailabilitas berkisar 50-70%, waktu paruh 3-4 jam, serta konsentrasi puncak sebesar 1,51-2,91 mg/L setelah pemberian dosis 500 mg. Sedangkan Ofloksasin memiliki bioavailabilitas 95-100%, dengan waktu paruh 5-8 jam, serta konsentrasi puncak 2-3mg/L paska pemberian dosis 400mg. Perbedaan di antara quinolon di samping pada spektrum aktivitasnya, juga pada profil tolerabilitas, interaksinya dengan teofilin, antasida, H2-Bloker, antikolinergik, serta profil keamanan secara umum.

Resistensi merupakan masalah yang menghadang golongan quinolon di seluruh dunia karena penggunaan yang luas. Spesies yang dilaporkan banyak yang resisten adalah *P. aeruginosa*, beberapa *streptococci*, *Acinetobacter sp*, *Proteus vulgaris*, *Serratia sp* (Depkes RI, 2005: 38).

#### 6. Sulfonamida

Sulfonamida merupakan salah satu antimikroba tertua yang masih digunakan. Preparat sulfonamida yang paling banyak digunakan adalah Sulfametoksazol yang dikombinasikan dengan trimetoprim yang lebih dikenal dengan nama Kotrimoksazol. Mekanisme kerja sulfametoksazol

adalah dengan menghambat sintesis asam folat, sedangkan trimetoprim menghambat reduksi asam dihydrofolat menjadi tetrahydrofolat sehingga menghambat enzim pada alur sintesis asam folat. Kombinasi yang bersifat sinergis ini menyebabkan pemakaian yang luas pada terapi infeksi community-acquired seperti sinusitis, otitis media akut, infeksi saluran kencing (Depkes RI, 2005: 39).

Aktivitas antimikroba yang dimiliki kotrimoksazol meliputi kuman gram negatif seperti *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter sp*, *M. morganii*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *H. Influenza*, *salmonella* serta gram-positif seperti *S. Pneumoniae*, *Pneumocystis carinii*., serta parasit seperti *Nocardia sp* (Depkes RI, 2005: 39).

## ***E. Uraian Tentang Mikroba Uji***

### **1. Klasifikasi**

#### ***a. Streptococcus pyogenes*** (Syahrurachman, 1994: 135)

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacillales

Familia : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

Species : *Streptococcus pyogenes*

#### ***b. Streptococcus pneumonia*** (Syahrurachman, 1994: 135)

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes  
 Class : Bacilli  
 Ordo : Bacillales  
 Familia : Streptococcaceae  
 Genus : Streptococcus  
 Species : *Streptococcus pneumoniae*

## 2. Sifat dan Morfologi

### a. *Streptococcus pyogenes*

*Streptococcus* terdiri dari kokus yang berdiameter 0,5 – 1 µm. Dalam bentuk rantai yang khas, kokus agak memanjang pada arah sumbu rantai. *Streptococcus* patogen jika ditanam dalam perbenihan cair atau padat yang cocok sering membentuk rantai panjang yang terdiri dari delapan buah kokus atau lebih.

*Streptococcus* yang menimbulkan infeksi pada manusia adalah Gram positif, tetapi varietas tertentu yang diasingkan dari tinja manusia dan jaringan binatang ada yang Gram negatif. Pada perbenihan yang baru kuman ini positif Gram, bila perbenihan telah berumur beberapa hari dapat berubah menjadi negatif Gram. Tidak membentuk spora, kecuali beberapa strain yang hidupnya saprofitik. Geraknya negatif. Strain yang virulen membuat selubung yang mengandung *hyaluronic acid* dan *M type specific protein* (Syahrurachman, 1994: 136).

### ***b. Streptococcus pneumonia***

Secara mikroskopik nampak sebagai kokus berbentuk lanset, biasanya berpasangan dan berselubung. Pneumokokus tipe III berbentuk bulat, baik yang berasal dari eksudat maupun dari perbenihan. Rantain panjang terdapat bila ditanam dalam perbenihan yang hanya sedikit mengandung magnesium. Kuman ini positif Gram dan pada perbenihan tua dapat nampak sebagai negatif Gram, tidak membentuk spora, tidak bergerak (tidak berflagel). Selubung terutama dibuat oleh jenis yang virulen.

Infeksi pada manusia yang khas ialah menyebabkan penyakit pneumonia lobaris. Selain itu dapat pula menimbulkan sinusitis, otitis media, osteomielitis, arthritis, peritonitis, ulserasi kornea dan meningitis. Dari pneumonia lobaris dapat terjadi komplikasi berupa sepsikemia, empiema, endokarditis, perikarditis, meningitis dan arthritis (Syahrurachman, 1994:148).

### ***F. Pengujian Sensitivitas***

Tes sensitivitas dilakukan untuk mengetahui bahwa bakteri tersebut telah resisten terhadap berbagai sediaan antibiotika. Tes sensitivitas dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain (Wahyutomo, 2009 ):

#### **1. Metode Dilusi cair atau Dilusi padat**

Pendekatan yang lebih kuantitatif untuk menguji sensitivitas bakteri terhadap suatu antibiotika atau mencari nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC). MIC adalah konsentrasi terendah yang masih dapat

menghambat pertumbuhan mikroba. Kadar minimum yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme juga disebut Kadar Hambatan Minimum (KHM). Antimikroba dapat meningkatkan aktivitasnya dari bakteristatik menjadi bakteriosid, apabila kadar anti mikroba ditingkatkan lebih besar dari MIC tersebut. Aktivitas anti bakteri ditentukan oleh spektrum kerja, cara kerja, MIC, serta potensi pada MIC. Suatu bakteri dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi bila MIC terjadi pada kadar rendah tetapi mempunyai daya bunuh atau daya hambat yang besar. Pada dasarnya antibiotika diencerkan sampai didapatkan beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media cair, sedangkan pada dilusi padat, tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanam kuman dalam media cair. Ada beberapa metode dilusi, yaitu *Broth macrodilution*, *Microdilution*, dan *Agar Dilution Test*.

## 2. Metode Difusi UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Memakai media Mueller Hinton agar, ada beberapa cara, yaitu :

- a) Cara Kirby Bauer ( diambil dari nama ahli mikrobiologi W. Kirby dan A. W. Bauer di tahun 1966 ), atau disebut filter *paper disk agar diffusion method*, juga dikenal sebagai NCCLS/ *National Committee For Clinical Laboratory Standards*. Prosedur difusi- kertas cakram- agar yang terstandarisasi merupakan cara untuk menentukan sensitivitas antibiotika untuk bakteri. Sensitivitas suatu bakteri terhadap antibiotik ditentukan oleh diameter zona hambat yang

terbentuk. Semakin besar diameternya maka semakin terhambat pertumbuhannya, sehingga diperlukan standar acuan untuk menentukan apakah bakteri itu resisten atau peka terhadap suatu antibiotik. Prinsipnya yaitu adanya zona hambatan yang terlihat pada *paper disk* di medium Muller Hinton Agar yang telah diinkubasi selama 18- 24 jam.

- b) Cara Joan- Stokes, yaitu dengan cara membandingkan radius zona hambatan yang terjadi antara bakteri kontrol yang sudah diketahui kepekaannya terhadap obat tersebut dengan isolat bakteri yang diuji. Pada cara ini, prosedur tes sensitivitas untuk bakteri kontrol dan bakteri uji dilakukan bersama-sama dalam satu piring agar.

### 3. *Antimicrobial Gradient*

Cara ini termasuk cara baru, dengan menggunakan satu jenis antibiotika dengan beberapa derajat konsentrasi yang diletakkan pada *strip plastic*, sering disebut E-test. Prinsipnya hampir sama dengan cara Kirby Bauer, yaitu meletakkan strip pada Muller Hinton, kemudian diinkubasi selama 12 jam dan dilakukan pengamatan adanya zona hambat E-test.

### 4. *Short Automated Instrument Systems ( SIAIA )*

FDA (*Food and Drugs Administration*) memperkenalkan dua sistem untuk tes sensitivitas yang lebih cepat dan akurat, yaitu *MicroScan walk away* dan *Vitek systems utilize similar techniques*. Sebuah penampang *microdilution* diberi bakteri dengan jumlah yang telah diketahui sebelumnya, kemudian beberapa antibiotika dapat diberikan pada

penanampang *microdilution*. Dalam 3 sampai 10 jam akan muncul pada software informasi mengenai reaksi, identifikasi bakteri dan pola resistensi antibiotika. Cara ini merupakan cara terbaru dan menggunakan teknologi tercepat. Berdasarkan metode Kirby Bauer, beberapa antibiotika menunjukkan diameter daerah hambatannya dengan menggunakan disk sensitivitas (Benson, 1980: 11).

#### ***G. Tinjauan Islam Mengenai Uji Sensitivitas***

Berbagai macam penyakit merupakan bagian dari cobaan Allah swt. yang diberikan kepada hamba-Nya. Sesungguhnya, cobaan-cobaan itu merupakan sunnatullah yang telah ditetapkan berdasarkan rahmat dan hikmah-Nya. Perlu diketahui bahwa Allah swt tidak menetapkan sesuatu, baik terhadap takdir kauni (takdir yang pasti berlaku di alam semesta ini) atau syar'i, melainkan di dalamnya terdapat hikmah yang amat besar, sehingga tidak mungkin dinalar oleh akal manusia. Berbagai cobaan, ujian, penderitaan, penyakit dan kesulitan, semua itu mempunyai hikmah tertentu.

Allah berfirman dalam Q.S. Al Mulk (67) : 1-2

تَبَرَّكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمَلِكُ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾  
الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۚ  
وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٢﴾

Terjemahnya:

Maha suci Allah yang di tangan-Nyalah segala kerajaan, dan Dia Maha Kuasa atas segala sesuatu. Yang menjadikan mati dan hidup, supaya Dia menguji kamu, siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya. dan Dia Maha Perkasa lagi Maha Pengampun (Departemen Agama RI, 2005 : 562).

Ayat ayat di atas menyatakan : *maha melimpah kebijakan* lagi Maha mantap dan langgeng wujud Allah *Dia yang di tangan-Nya sendiri segala kerajaan*, kekuasaan dan pengendalian segala urusan, dan Dia sendiri tidak ada selain-Nya yang *atas segala sesuatu* tanpa kecuali *Maha Kuasa*. Salah satu bukti kekuasaan-Nya adalah *Dia Yang menciptakan mati dan hidup untuk menguji kamu*, yakni memperlakukan kamu perlakuan penguji untuk mengetahui di alam nyata setelah sebelumnya Dia telah mengetahui di alam gaib, *siapa di antara kamu yang lebih baikn amalnya* dan siapa juga yang lebih buruk amalnya. *Dan Dia Maha Perkasa* tidak satu pun yang dapat membendung kehendak-Nya lagi *Maha Pengampun* terhadap siapa pun yang memohon ampun kepada-Nya (Shihab, Vol. 14, 2002: 195).

Ujian bertujuan untuk menyelidiki kebenaran atau mencari yang lebih baik atau yang terbaik. Seperti halnya dengan uji sensitivitas antibiotika, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui antibiotika manakah yang paling sensitif atau antibiotika manakah yang terbaik untuk pengobatan penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri patogen.

Ujian menyangkut hidup dan mati dipahami oleh sementara ulama dalam arti musibah kematian yang menimpa keluarga atau teman seseorang, demikian juga anugerah kehidupan serta kelahiran merupakan bahan ujian



Allah kepada manusia, apakah dia tabah dan sabar serta bersyukur dan berterima kasih. Ada juga yang memahaminya dalam arti : “Allah menciptakan kematian untuk membangkitkan dan memberi kamu balasan dan menciptakan kehidupan untuk menguji kamu.” Atau Allah menciptakan kematian dan kehidupan untuk menguji kamu siapa yang lebih mempersiapkan diri menghadapi kematian dan siapa yang lebih bergegas memenuhi ketaatan kepada Allah. Ibn ‘Asyur memahami ayat di atas dalam arti: Allah menciptakan kematian dan kehidupan agar kamu hidup lalu menguji kamu siapakah yang terbaik amalnya lalu kamu mati maka kamu diberi balasan sesuai dengan hasil ujian tersebut. Ulama ini menambahkan: “Karena tujuan yang terpenting dari penggalan ayat ini adalah pembalasan tersebut”, ayat di atas mendahulukan kata *al-maut/mati*. Pendapat serupa dikemukakan oleh Thabathaba’i. Sedangkan, Sayyid Quthub mengomentari ayat di atas dengan menyatakan bahwa: Kematian dan kehidupan adalah ciptaan Allah. Ayat ini (bertujuan) membentuk hakikat tersebut dalam benak manusia dan mendorongnya untuk selalu sadar akan tujuan dibalik penciptaan itu, yaitu bahwa kematian dan kehidupan bukanlah kebetulan atau tanpa pengaturan, tetapi ada tujuannya, yakni ujian untuk menampakkan apa yang tersembunyi dari ilmu Allah menyangkut tingkah laku manusia di pentas bumi ini serta bahwa mereka wajar memperoleh balasan. Kemantapan hakikat ini dalam bentuk manusia akan menjadikannya selalu awas dan waspada memerhatikan dengan penuh kesadaran yang kecil dan yang besar, baik dalam niat yang terpendam dalam hati maupun dalam pengalaman yang

tampak di alam nyata. Itu menjadikan manusia tidak lengah atau lalai dan tidak juga menjadikan ia merasa tenang sehingga beristirahat tidak melakukan upaya (Shihab, Vol. 14, 2002: 197).

Dan resistennya sebagian besar bakteri terhadap beberapa antibiotika merupakan ujian dari Allah swt bagi ahli medis termasuk seorang farmasis. Sebagai ahli farmasi beberapa hal yang bisa dilakukan untuk mengurangi atau menghindari resisten bakteri terhadap antibiotika, salah satunya adalah melakukan tes sensitifitas bakteri terhadap antibiotika agar pemberian antibiotika diberikan secara tepat sesuai diagnosa penyebab penyakit ifeksinya.

Sehingga kita sebagai makhluk hidup harus bersyukur atas pemberian Allah swt, sebagaimana Allah berfirman dalam Q.S. Ibrahim (14) : 7

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ<sup>ط</sup> وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ

ALA UDDIN  
MAKASSAR

Terjemahnya :

Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), Maka Sesungguhnya azab-Ku sangat pedih"(Departemen Agama RI, 2005 : 256).

Munculnya suatu penyakit dalam diri kita adalah suatu ujian dan peringatan dari Tuhan kepada hamba-Nya agar mereka mau mendekatkan diri kepada-Nya. Tuhan memberikan suatu ujian kepada hamba-Nya sebagai ciri

bahwa Tuhan masih mengingatnya. Ujian yang berupa kesulitan hendaknya diambil hikmahnya karena dibalik kesulitan terdapat kemudahan, sebagaimana Allah berfirman dalam Q.S Alam Nasyrh (94) : 5-6

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

Terjemahnya:

Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Departemen Agama RI, 2005 : 596).

Pada ayat 5, kata *al'usr* berbentuk *definite* (memakai *alif* dan *lam*) demikian pula kata tersebut pada ayat 6. Ini berarti bahwa *kesulitan* yang dimaksud pada ayat 5 sama halnya dengan kesulitan yang disebutkan pada ayat 6, berbeda dengan kata *yusran* (*kemudahan*). Kata tersebut tidak dalam bentuk *definite* sehingga kemudahan yang disebut pada ayat 5 berbeda dengan kemudahan yang disebut pada ayat 6, hal ini menjadikan kedua ayat tersebut mengandung makna “setiap satu kesulitan akan disusul/dibarengi dengan dua kemudahan (Shihab, Vol. 15, 2002: 419).

Diriwayatkan oleh Abu Hurairah ra bahwa Rasulullah bersabda :

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا  
أُنْزِلَ لَهُ شِفَاءٌ ( )

Artinya :

Dari Abu Hurairah Ra. dari Nabi Saw. bersabda; Allah tidak menurunkan penyakit kecuali Dia Juga menurunkan obatnya.

Jadi setiap penyakit yang diturunkan oleh Allah swt ada obatnya, dan setiap pengobatan itu harus sesuai dengan penyakitnya. Kesembuhan

seseorang dari penyakit yang diderita memang Allah swt yang menyembuhkan, akan tetapi Allah swt menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya agar sesuai dengan penyakit yang akan diobati sehingga akan mendorong kesembuhannya. Akan tetapi, di dalam melakukan pengobatan hendaknya kita tidak berlebih-lebihan dan boros karena mengakibatkan dampak yang buruk bagi tubuh itu sendiri. Di dalam Al-Quran, Allah swt. menjelaskan tentang sikap boros dan berlebih-lebihan, seperti yang terkandung dalam Q.S. Al-isra ( 17 ): 27:

إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ۖ وَكَانَ الشَّيْطَانُ  
لِرَبِّهِ كَفُورًا ﴿٢٧﴾

Terjemahnya :

Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah Saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya (Departemen Agama RI, 2005 : 284).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Alat dan Bahan**

###### **1. Alat- Alat yang digunakan**

Autoklaf (Smic model YX-280 B®), Inkubator (Memmert®), Laminar Air Flow (*Esco* LAF), Lemari Pendingin (Sharp®), Oven (Memmert®), Timbangan Analitik (Precisa 220 A), Mikroskop (Primostar®) dan Ose bulat.

###### **2. Bahan-bahan yang digunakan**

Medium Muller Hinton Broth (MHB), Medium Muller Hinton Agar (MHA), Medium Nutrien Agar (NA), *Paper disk* Amoksisilin, *Paper disk* Cefotaxim, *Paper disk* Ciprofloxasim, *Paper disk* Cephalotin, *Paper disk* Cefoperozon, dan Spesimen probandus yang mengalami infeksi saluran pernapasan atas.

##### **B . Prosedur Kerja**

###### **1. Sterilisasi Alat**

Alat-alat yang diperlukan dicuci dengan deterjen, wadah mulut lebar dibersihkan dengan direndam dengan larutan deterjen panas selama 15-30 menit diikuti dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1% dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas erlenmeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dari kaca disterilkan di oven pada suhu 180<sup>0</sup>C selama 2 jam.

Alat-alat suntik dan alat-alat plastik lainnya (tidak tahan pemanasan tinggi) disterilkan dalam otoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung hingga memijar.

## **2. Teknik Penentuan Antibiotika**

Antibiotika yang digunakan adalah antibiotika yang biasa diresepkan pada penderita infeksi saluran pernapasan atas yang dilakukan dengan cara mengambil data dari rumah sakit.

## **3. Teknik Penentuan dan Pengambilan Sampel**

Sampel yang digunakan berupa apus (swab) tengorok dari pasien yang infeksi saluran pernapasan atas, sebanyak 10 spesimen. Pengambilan dengan lidi kapas apus (swab) tenggorokan, kemudian dimasukkan ke dalam media MHB (Muller Hinton Broth). Diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

## **4. Penyiapan Antibiotika**

Lima jenis antibiotika yang diujikan secara *disk diffusion* dalam penelitian ini adalah Amoksisilin, Ciprofloxasim, Cotrimoksazol, Co-amoksiklav, dan Eritromisin. Ketentuan mengenai resistensi dan sensitivitasnya didasarkan pada besarnya zona bebas bakteri di sekitar *disk* antibiotika dengan berpedoman pada *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS).

### C. *Pengujian Sensitivitas*

Pengujian sensitivitas yang digunakan adalah cara difusi Kirby- Bauer dengan menggunakan medium Muller Hinton Agar.

Diambil sampel infeksi dengan dengan lidi kapas apus (swab) tenggorokan, kemudian dimasukkan ke dalam media MHB (Muller Hinton Broth). Diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37° C. Sampel yang telah diinkubasi diukur kekeruhannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 580 nm pada 25 % T. Suspensi mikroba uji sebanyak 0,2 ml dimasukkan ke dalam 10 ml medium MHA hingga rata, kemudian dituang ke dalam cawan petri. Diletakkan *paper disk* antibiotika dengan menggunakan pinset steril, kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 1 x 24 jam. Diamati dan diukur zona hambatan yang terbentuk.

### D. *Identifikasi Mikroba*

#### 1. *Pengamatan Morfologi Secara Mikroskopik dengan Pengecatan Gram*

Disiapkan objek glass dan *deck glass* yang telah dibersihkan dan dibebas lemakkan dengan etanol 70%. Dibuat lapisan film yang tipis pada permukaan objek gelas. Film dikering anginkan, kemudian difiksasi dengan cara menyentuhkan permukaan kaca objek gelas pada nyala api. Setelah didinginkan preparat langsung ditambahkan dengan cat A sebanyak 1-2 tetes, didiamkan selama 30 detik lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan dengan tissue. Setelah kering dilakukan perlakuan yang sama seperti pada penambahan cat A secara bergantian

mulai dari penambahan cat B (30 detik), cat C (20 detik) dan cat D (30 detik). Setelah itu, preparat siap untuk diamati di bawah mikroskop. Pengamatan dilakukan dengan melihat bentuk morfologi dan warna dari bakteri. Warna ungu menunjukkan bakteri Gram positif, sedangkan warna merah menunjukkan bakteri Gram negatif.

## 2. Uji *Streptococcus sp*

Dipipet medium agar darah sebanyak 10 ml ke dalam cawan petri, dibiarkan hingga memadat. Diambil 1 ose suspensi bakteri kemudian digoreskan di atas permukaan medium agar darah. Diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37° C. Diamati pertumbuhan koloni ditandai suatu zona yang cerah di sekeliling koloni.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengamatan

##### 1. Uji Sensitivitas

**Tabel 1 :** Hasil pengukuran diameter zona hambatan beberapa antibiotika.

Sampel	Diameter Zona Hambatan (mm)									
	Amox	Ket.	Cipro	Ket.	Erit	Ket.	Co-A	Ket.	Corti	Ket.
A	8,55	R	17,06	I	9,39	R	17,52	I	0	R
B	19,74	S	28,04	S	11,24	R	32,68	S	31,25	R
C	10,23	R	28,03	S	9,73	R	24,39	S	0	R
D	8,90	R	21,38	S	22,52	I	21,77	S	24,84	S
E	9,07	R	27,88	S	10,85	R	18,90	S	0	R
F	21,56	S	25,78	S	10,77	R	28,24	S	24,06	S
G	9,10	R	21,52	S	22,34	I	21,64	S	24,67	S
H	8,25	R	18,25	I	9,03	R	16,69	I	0	R
I	8,4	R	18,38	I	9,57	R	16,89	I	0	R
J	9,21	R	19,77	I	8,01	R	18,55	S	0	R
K	9,03	R	19,29	I	9,21	R	19,66	S	0	R

Keterangan :

Aml : Amoksisilin S : Susceptible / Sensitif  
 Cip : Ciprofloksasin I : Intermediate/Intermedit  
 Ert : Eritromisin R : Resistence / Resisten  
 Co-A : Co-amoksiklav  
 Cort : Cortimoksazol

##### 2. Uji Identifikasi

###### a. Agar Darah

Pengamatan dilakukan dengan melihat warna spesifik dari bakteri *Streptococcus pyogenes*. Untuk bakteri *Streptococcus pyogenes* menunjukkan pertumbuhan koloni kecil keabu-abuan.

**Tabel 2. : Hasil Identifikasi *Streptococcus sp***

No	Kode Sampel	Pertumbuhan	Warna Koloni	Keterangan
1.	A	Ada	Kloni abu-abu	(+)
2.	B	Ada	Kloni abu-abu	(+)
3.	C	Ada	Kloni abu-abu	(+)
4.	D	Ada	Kloni abu-abu	(+)
5.	E	Ada	Kloni abu-abu	(+)
6.	F	Ada	Kloni abu-abu	(+)
7.	G	Ada	Kloni abu-abu	(+)
8.	H	Ada	Kloni abu-abu	(+)
9.	I	Ada	Kloni abu-abu	(+)
10.	J	Ada	Kloni abu-abu	(+)
11.	K	Ada	Kloni abu-abu	(+)

**Tabel 3. Hasil persentase dari beberapa sampel yang positif *Streptococcus pyogenes***

No	AB	Jumlah Sampel					
		Sensitif	%	Intermedit	%	Resisten	%
1.	Amok	2	18,18%	-	0%	9	81,81%
2.	Cip	6	54,54%	5	45,45%	-	0%
3.	Erit	-	0%	2	18,18	9	81,81%
4.	Co-A	8	72,72%	3	27,27%	-	0%
5.	Cort	4	36,36%	-	0%	7	63,63%

**b. Pengecatan Gram**

Pengamatan dilakukan dengan melihat bentuk morfologi dan warna dari bakteri. Untuk bakteri Gram positif menunjukkan warna ungu, sedangkan bakteri Gram negatif menunjukkan warna merah. Hasil yang diperoleh menunjukkan bakteri Gram positif yang berbentuk bulat.

**Tabel 4. :** Hasil pengamatan morfologi secara mikroskopik

No	Kode Sampel	Pengecatan Gram	
		Warna	Bentuk
1.	A	Ungu	Bulat
2.	B	Ungu	Bulat
3.	C	Ungu	Bulat
4.	D	Ungu	Bulat
5.	E	Ungu	Bulat
6.	F	Ungu	Bulat
7.	G	Ungu	Bulat
8.	H	Ungu	Bulat
9.	I	Ungu	Bulat
10.	J	Ungu	Bulat
11.	K	Ungu	Bulat

### **B. Pembahasan**

Pengujian sensitivitas bertujuan untuk mengetahui tingkat sensitif dan resisten suatu antibiotika terhadap suatu penyakit. Metode difusi agar Kirby-Bauer digunakan untuk menentukan sensitif, intermedit, dan resisten suatu antibiotika yang dapat dilihat dari zona hambatannya. Kemudian dilanjutkan dengan uji identifikasi, dimana digunakan medium Agar Darah dan pengamatan secara mikroskopik melalui pengecatan Gram.

Sampel yang digunakan berupa apus tenggorokan yang diperoleh dari beberapa pasien di RSUD Syech Yusuf yang menderita Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA). Digunakan antibiotika dari beberapa golongan yang berbeda dan yang paling banyak diresepkan dari beberapa apotik dan rumah sakit, yaitu Amoksisilin, Ciprofloxasin, Cotrimoksazol, Co-amoksiklav, dan Eritromisin.

Adapun mekanisme kerja dari antibiotika yang digunakan;

1. Amoksisilin; merupakan golongan penisilin yaitu aminopenisilin berspektrum luas, yang mana menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding sel mikroba.
2. Ciprofloxasin; merupakan golongan fluorokuinolon generasi ke dua yang berspektrum luas, bekerja dengan menyekat sintesis DNA bakteri dengan menghambat topoisomerase II bakteri (DNA gyrase) dan topoisomerase IV bakteri.
3. Eritromisin; merupakan antibiotik golongan makrolida yang cara kerjanya menghambat sintesis protein kuman dengan jalan berikatan secara reversible dengan ribosom subunit 50S, dan bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung dari jenis kuman dan kadar obat makrolida.
4. Co-Amoxiclav; merupakan antibakteri kombinasi oral yang terdiri antibiotika, semisintetik amoksisilin dan penghambat beta-laktamase, kalium klavulanat (garam kalium dari asam klavulanat). Amoksisilin adalah antibiotik semisintetik dengan spektrum aktivitas antibakteri luas. Asam klavulanat adalah suatu beta-laktam, mempunyai kemampuan menghambat aktivitas berbagai enzim beta-laktamase yang sering ditemukan pada berbagai mikroorganisme yang resisten terhadap golongan penisilin dan sefalosporin.
5. Cotrimoksazol; Aktivitas antibakteri kombinasi antara sulfametoksazol dan trimetoprim (kotrimoksazol) berdasarkan kerjanya pada dua tahap yang berurutan pada reaksi enzimatik untuk pembentukan asam

tetrahidrofolat. Sulfonamida menghambat masuknya para-aminobenzoic acid (PABA) ke dalam molekul asam folat dan trimetoprim menghambat terjadinya reaksi reduksi dari dihidrofolat menjadi tetrahidrofolat.

Diambil sampel infeksi saluran pernapasan atas dengan lidi kapas apus (swab) tenggorokan, kemudian dimasukkan ke dalam media MHB ( Muller Hinton Broth ). Diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37° C. Suspensi mikroba uji sebanyak 0,2 ml dimasukkan ke dalam 10 ml medium MHA hingga rata, kemudian dituang ke dalam cawan petri. Diletakkan *paper disk* antibiotika dengan menggunakan pinset steril, kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 1 x 24 jam. Diamati dan diukur zona hambatan yang terbentuk.

Uji identifikasi menggunakan medium agar darah dan pengecatan Gram. Medium agar darah merupakan medium selektif untuk mengisolasi *Streptococcus pyogenes*. Dalam lempeng agar darah yang diinkubasi pada 37° C setelah 18-24 jam akan membentuk koloni kecil keabu-abuan dan agak opalesen, bentuknya bulat, pinggir rata, pada permukaan media, koloni tampak sebagai setitik cairan. Sedangkan pengecatan Gram bertujuan untuk menentukan bakteri Gram negatif yang ditandai dengan warna koloni merah atau bakteri Gram positif yang ditandai dengan warna koloni ungu. Bentuk dari bakteri pada pengamatan mikroskopik yaitu berbentuk, bulat dan koma. Untuk *Streptococcus pyogenes* merupakan gram positif berbentuk bulat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa antibiotika yang memberikan hambatan yang besar dan ada juga yang tidak memberikan hambatan sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa adanya antibiotika yang

masih sensitif dan intermedit maupun telah resisten. Resisten adalah suatu keadaan dimana mikroorganisme sudah tidak peka lagi terhadap suatu antibiotika, dimana pada suatu medium tidak adanya zona hambatan atau diameter zona hambatnya berada pada range resisten. Sensitif adalah suatu keadaan dimana mikroorganisme masih peka terhadap mikroorganisme, dimana pada suatu medium terdapat zona hambatan yang kemudian diukur diameternya dan dibandingkan dengan tabel standar yang telah ditentukan. Sedangkan intermedit yaitu keadaan dimana tidak dapat diidentifikasi apakah antibiotika sensitif atau resisten.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa semua sampel yang positif *Streptococcus sp.* Hal ini dapat dilihat dengan adanya pertumbuhan koloni kecil keabu-abuan pada medium Agar darah. Hasil pengecatan Gram menunjukkan semua sampel merupakan bakteri gram positif. Hal ini ditandai pada bentuknya yang bulat dan berwarna ungu pada pengamatan mikroskopik. Adapun persentase beberapa antibiotika untuk 11 sampel yaitu untuk antibiotika yang sensitif yaitu untuk amoksisilin 18,18%, siprofloksasin 54,54%, eritromisin 0%, Co-Amoksiklav 72,72%, dan cortimoksazol 36,36%. Untuk antibiotika yang menunjukkan hasil intermedit yaitu untuk amoksisilin 0%, ciprofloksasin 45,45%, Eritromisin 18,18%, Co-Amoksiklav 27,27%, dan Cortimoksazol 0%. Sedangkan persentasi resisten dari masing-masing antibiotika yaitu untuk amoksisilin 81,81%, siprofloksasin 0%, Eritromisin 81,81%, Co-Amoksiklav 0%, dan Cortimoksazol 63,63%.

Adanya variasi hasil yang diperoleh ini disebabkan karena daya virulen dan invasi dari serotipe dan strain bakteri, jenis bakteri yang terdapat pada sampel, faktor genetik dan daya tahan tubuh imunitas dari masing-masing probandus (Supardi,1999: 165). Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa Amosisilin dan Eritromisin merupakan antibiotika yang persentasi resistennya paling tinggi diantara antibiotika yang lain, yaitu masing- masing 81,81% yang diperoleh dari 9 probandus. Sedangkan antibiotika yang persentasi sensitifnya paling tinggi yaitu antibiotika Co-Amoksiklav sebesar 72,72 % yang diperoleh dari 8 probandus .

Timbulnya resisten dari beberapa antibiotika ini disebabkan karena beberapa bakteri mempunyai kemampuan alami untuk kebal atau resisten terhadap efek pengobatan, meskipun tidak berinteraksi secara langsung. Hal ini dapat terjadi karena bakteri mempunyai enzim yang dapat merusak obat. Reseptor tempat agen antimikroba bereaksi dapat berubah baik afinitas reseptor terhadap antimikroba maupun respon reseptor yang dapat menaikkan aktivitas sehingga dapat mengatasi obat tersebut. Berkurangnya akumulasi obat oleh adanya sel resisten terjadi dengan adanya penurunan permeabilitas membran sel terhadap antibiotik dan variasi jalur metabolisme tersebut oleh antimikroba. Obat yang dapat menghambat pertumbuhan antagonis kompetitif metabolisme normal, dapat menghasilkan metabolik yang berlebihan. Akibatnya obat tersebut tidak efektif lagi bagi bakteri (Setyabudi 1995).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### ***A. Kesimpulan***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Antibiotika ciprofloksazim dan co-Amocsiklav masih sensitif terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas.
2. Antibiotika co-amocsiklav paling sensitif dibandingkan dengan antibiotika ciprofloksazim terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan atas.

#### ***B. Saran***

Perlunya dilakukan penelitian uji sensitifitas terhadap penyakit – penyakit yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahannya. 2009. Departemen Agama Republik Indonesia. PT. Syaamil Putra Madia. Bandung.
- Bibiana W, L. 1994. *Analisa Mikroba Di Laboratorium*. PT.Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Depkes RI. 2005. *Pharmaceutical care untuk penyakit infeksi pernapasan Handbook*.
- Djide, M.N., dan Sartini. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Lembaga Penerbit UNHAS. Makassar
- Djide, M.N., 2010. *Mikrobiologi Klinik*. Bagian Mikrobiologi-Bioteknologi Farmasi, Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Dwidjoseputro, D., 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta.
- Dwyana, Z. 2006. *Mikrobiologi Farmasi*. Fakultas MIPA UNHAS. Makassar.
- Entjang Indan. 2003. *Mikrobiologi Dan Parasitologi*. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Ganiswarna, S., G.Dkk. 1995. *Farmakologi dan Terapi, Ed. IV*. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gillespie, Stephen., Bamford, Kathleen. 2007. *Mikrobiologi Medis Dan Infeksi*. Erlangga. Jakarta
- Jawetz, E., Melnick, J. L., and Adelberg, E. A. 2000. *Mikrobiologi Kedokteran*, Buku 1 & Buku 2, Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga, Penerbit Salemba Medika. Jakarta.
- Mutschler Ernst. 1999. *Dinamika Obat*. ITB, Bandung.
- Pelczar, M.J, Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jilid 2, Terjemahan Ratna Sri Hadioetomo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pratiwi Sylvia T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Yogyakarta.
- Setiabudi. 1995. *Pengantar Antimikroba*. Gaya Baru. Jakarta.

Shihab, M. Quraish. 2009. *Tafsir Al-Mishbah*. Lentera Hati. Jakarta.

Syahrurachman, Agus, dkk. 1994. *Mikrobiologi Kedokteran edisi revisi*. Binarupa Aksara. Jakarta.

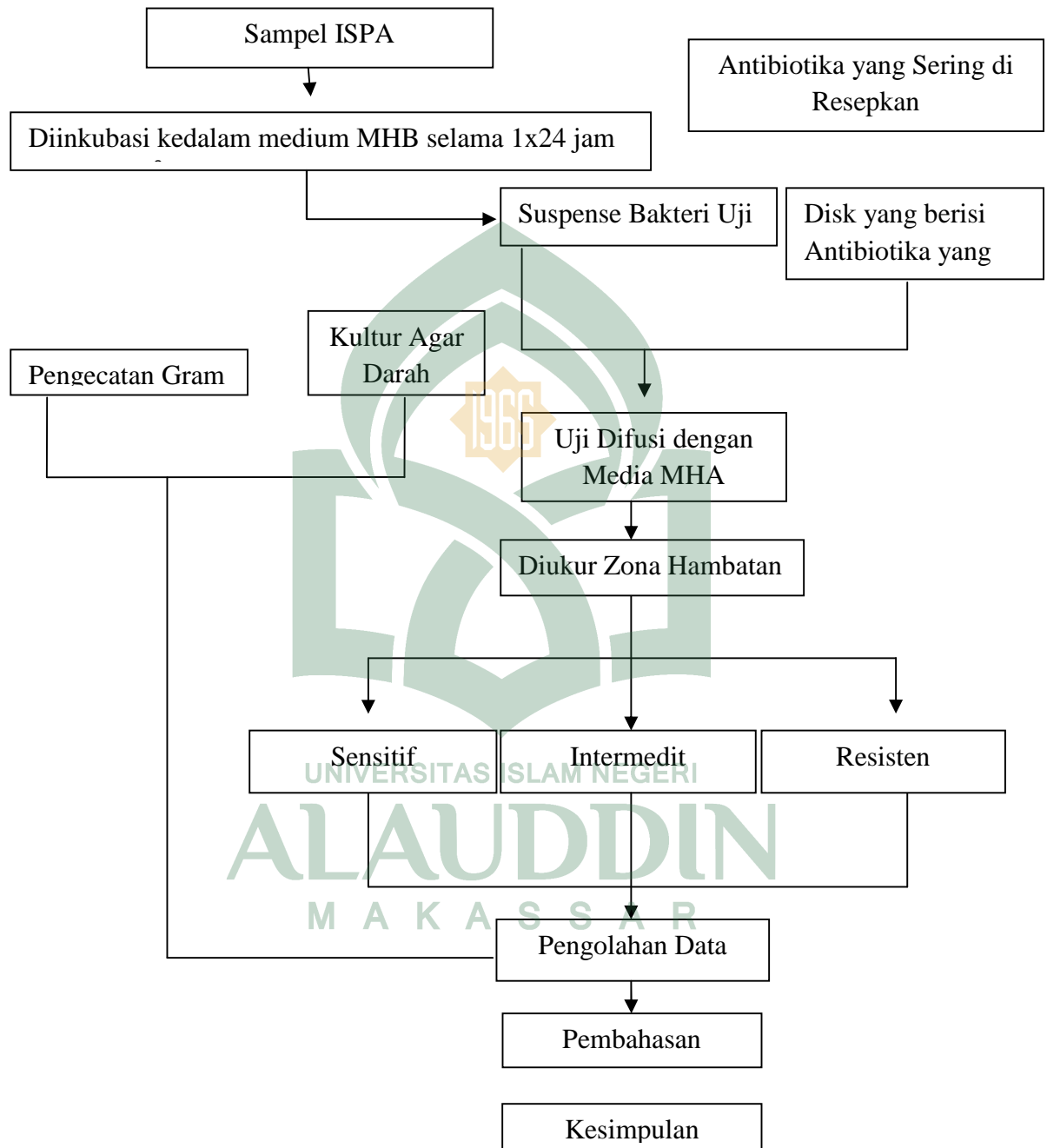
Tietjen, Linda. 2004. *Panduan Pencegahan Infeksi untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dengan Sumber Daya Terbatas*. Yayasan Bina Pustaka Sarwono. Jakarta.

Wahyutomo Ridha. 2009. *Tes Sensitivitas Untuk Menentukan Resistensi Antibiotika*. <http://www.tributememories.com>. Diakses 5 April 2012

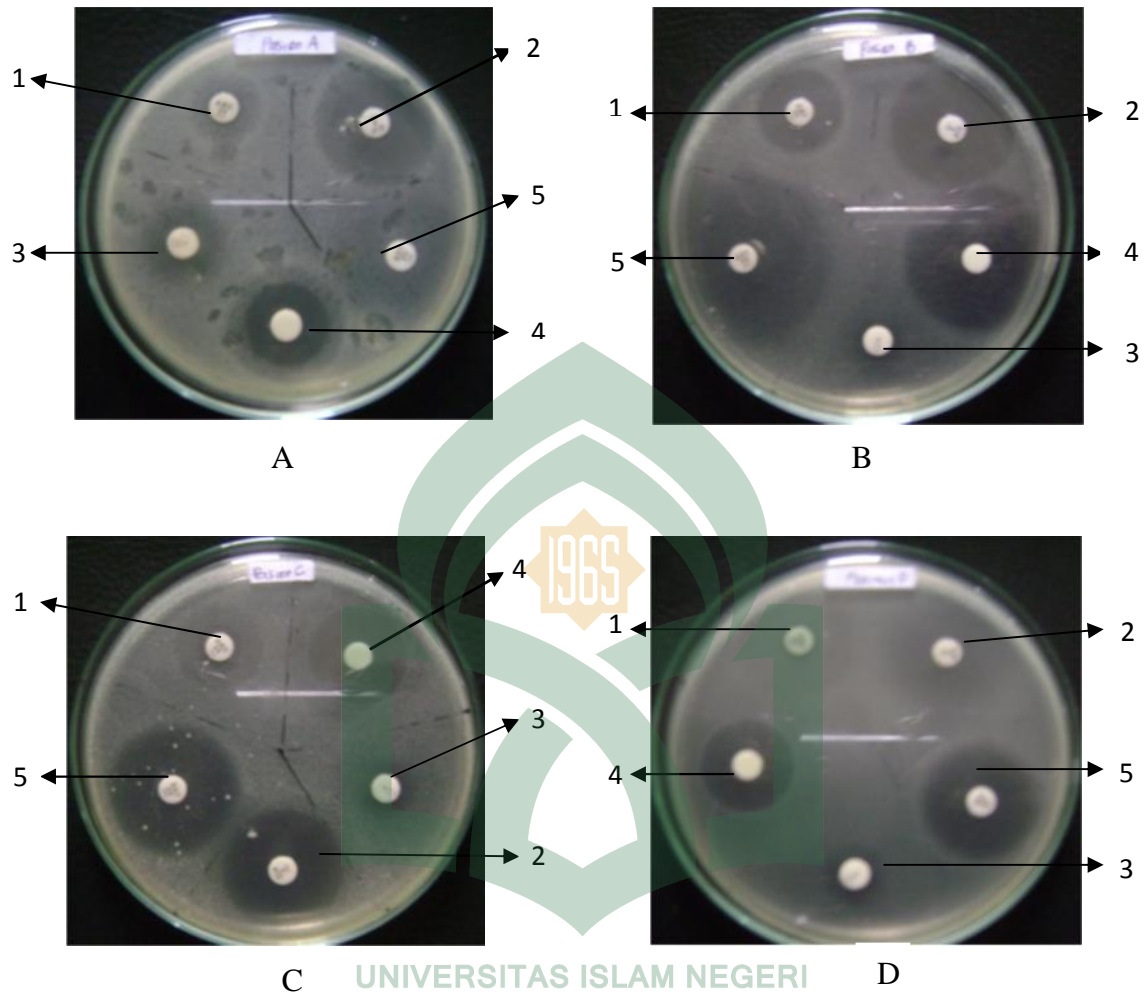
WHO. 2007. *Pencegahan dan pengendalian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang cenderung menjadi epidemi dan pandemi di fasilitas pelayanan kesehatan, Handbook*.



### Lampiran I. Skema Kerja



## Lampiran II. Hasil Pengamatan

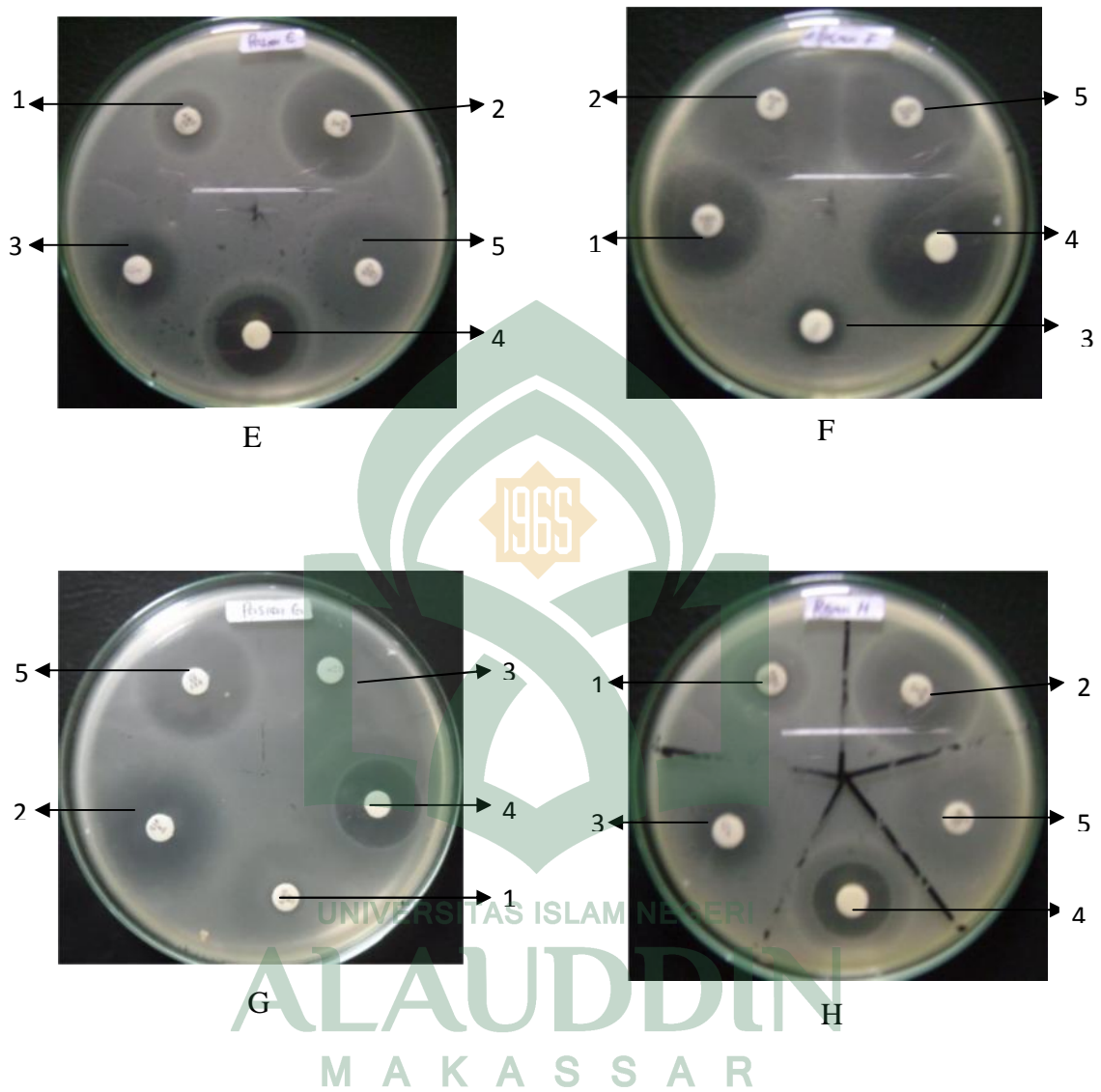


Keterangan :

1. Amoxicilin
2. Ciprofloxazim
3. Eritromicin
4. Co-Amoksiklav
5. Cortimoksazol

**Gambar 1** : Foto Pengujian Sensitivitas Antibiotika pada Probandus A,B,C dan D

## Sambungan lampiran II

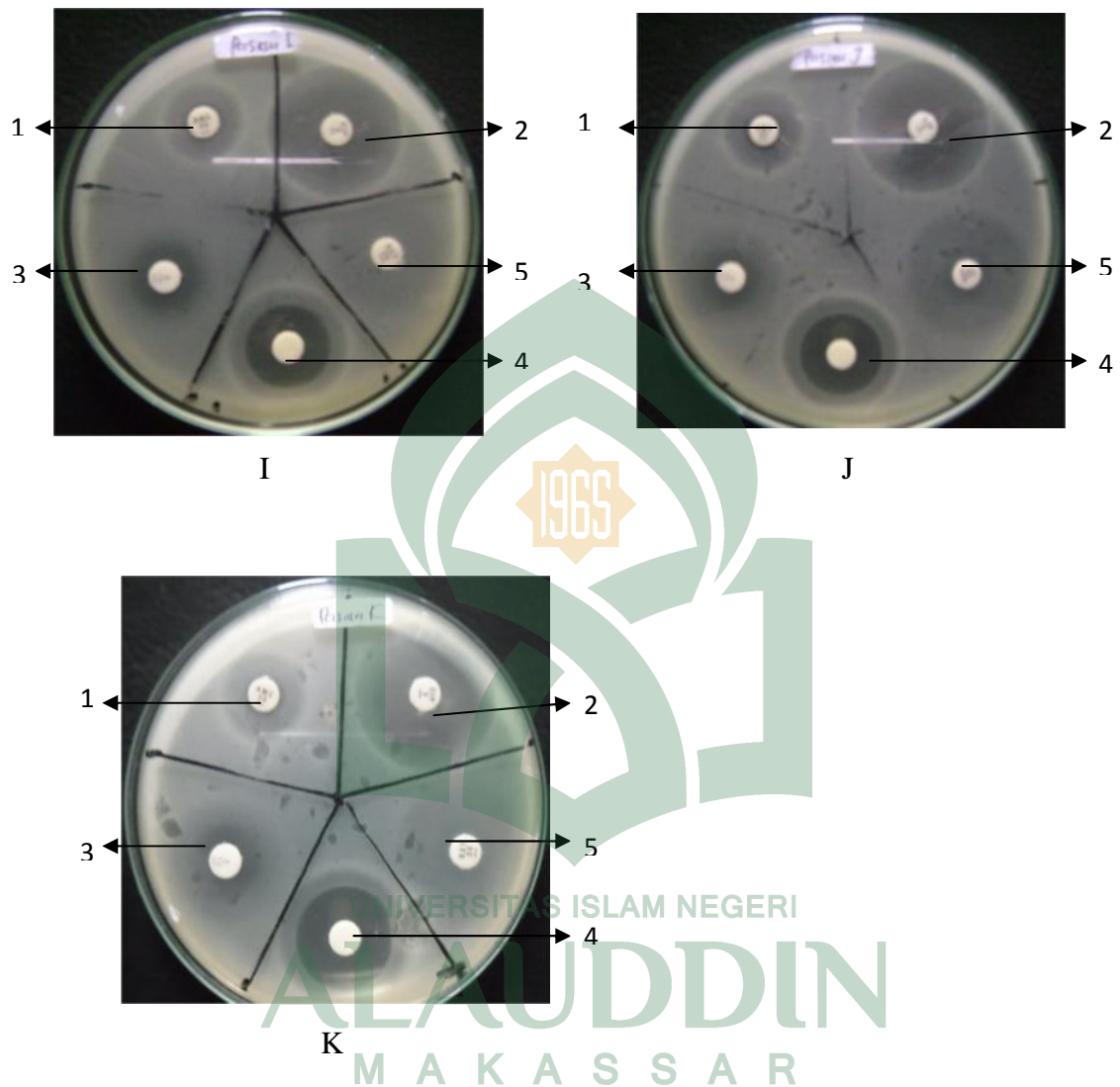


Keterangan :

1. Amoxicilin
2. Ciprofloksazim
3. Eritromicin
4. Co-Amoksiklav
5. Cortimoksazol

**Gambar 2** : Foto Pengujian Sensitivitas Antibiotika pada Probandus E,F,G dan H

### Sambungan lampiran II

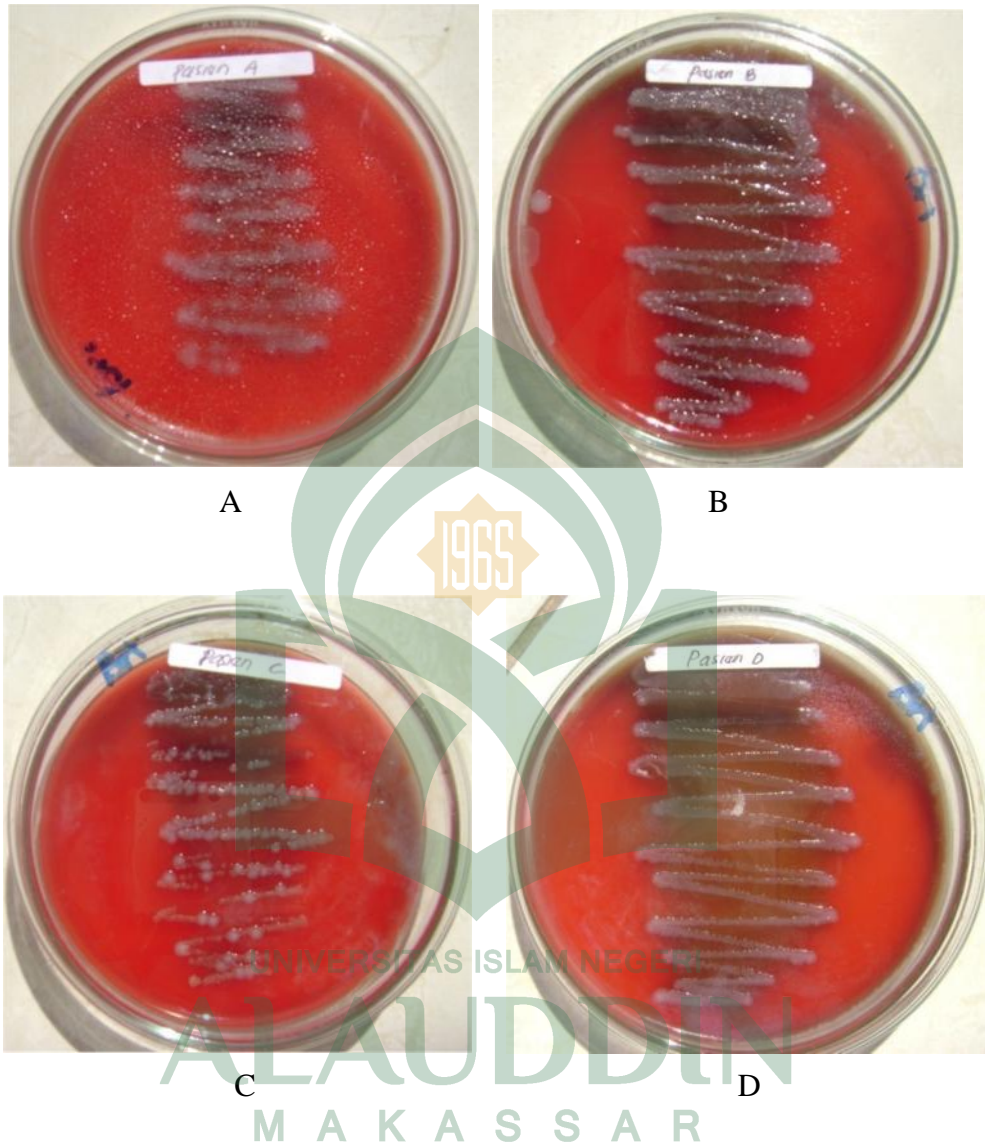


Keterangan :

1. Amoxicilin
2. Ciprofloksazim
3. Eritromisin
4. Co-Amoksiklav
5. Cortimoksazol

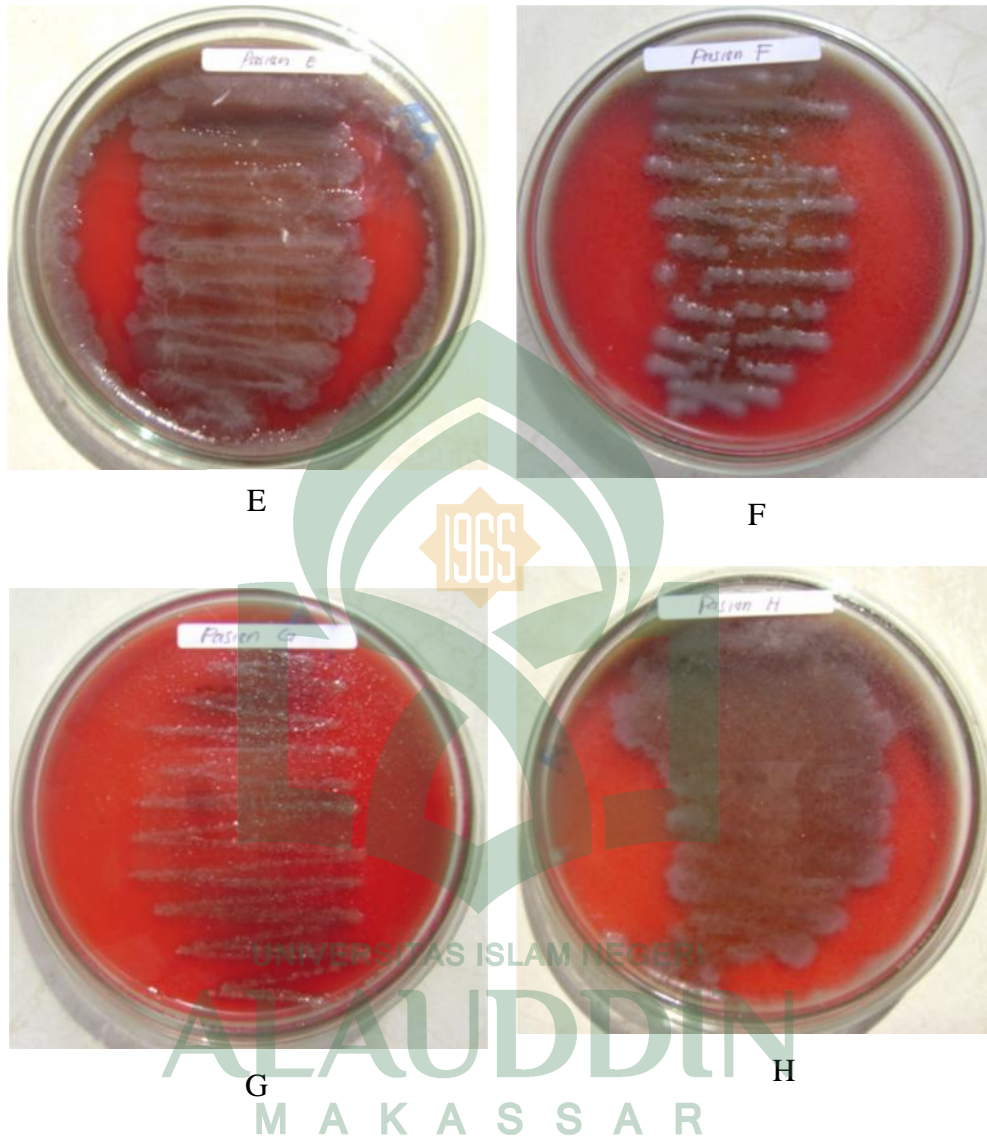
**Gambar 3** : Foto Pengujian Sensitivitas Antibiotika pada Probandus I, J dan K

## Sambungan lampiran II



**Gambar 4 :** Foto Pengujian Koloni *Streptococcus sp* pada mikroba pada  
Probandus A, B, C dan D



**Sambungan lampiran II**

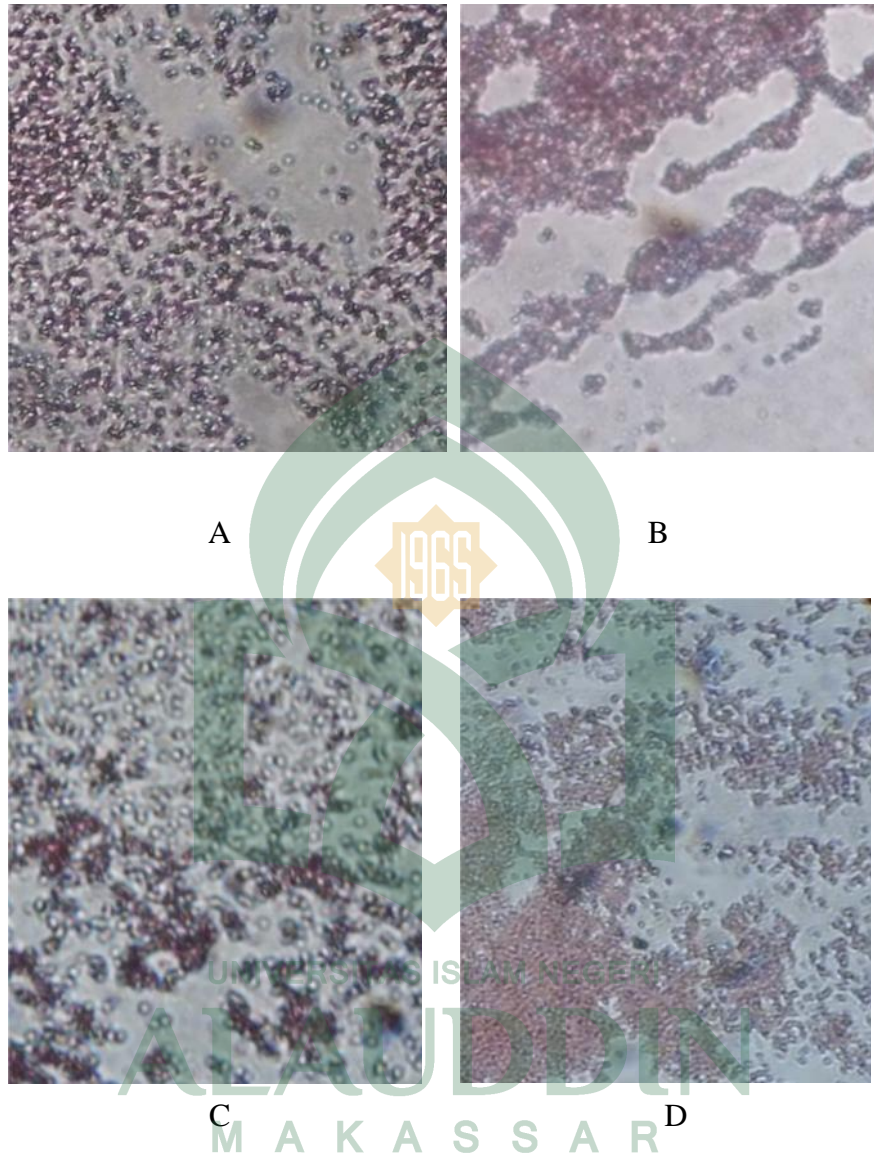
**Gambar 5 :** Foto Pengujian Koloni *Streptococcus sp* pada mikroba pada  
Probandus E, F, G dan H



## Sambungan lampiran II



**Gambar 6 :** Foto Pengujian Koloni *Streptococcus sp* pada mikroba pada Probandus I, J dan K

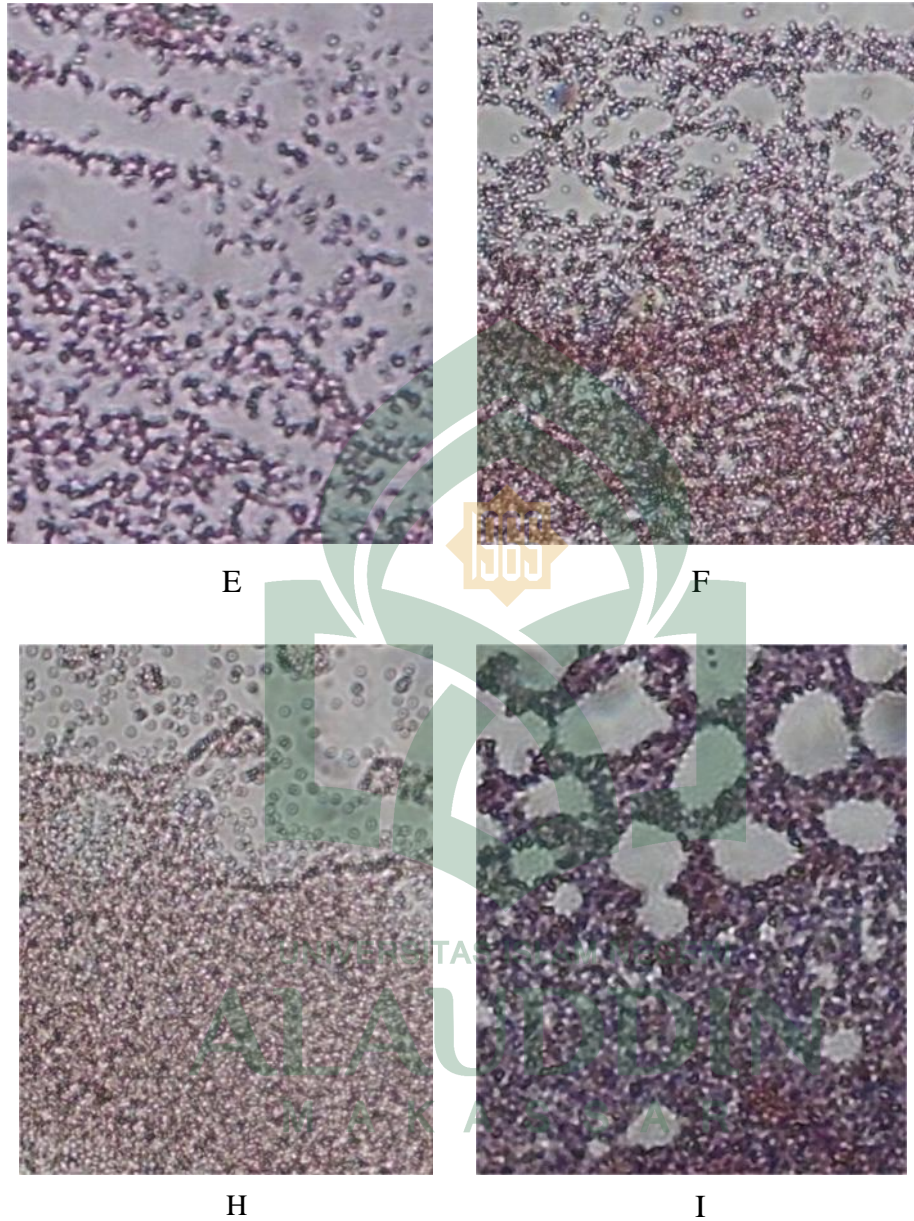
**Sambungan lampiran II**

Keterangan :

- A : Bentuk Bulat
- B : Bentuk Bulat
- C : Bentuk Bulat
- D : Bentuk Bulat

**Gambar 7 :** Foto Pengecatan Gram mikroba pada probandus A, B, C dan D (Pembesaran 1:100).

### Sambungan lampiran II



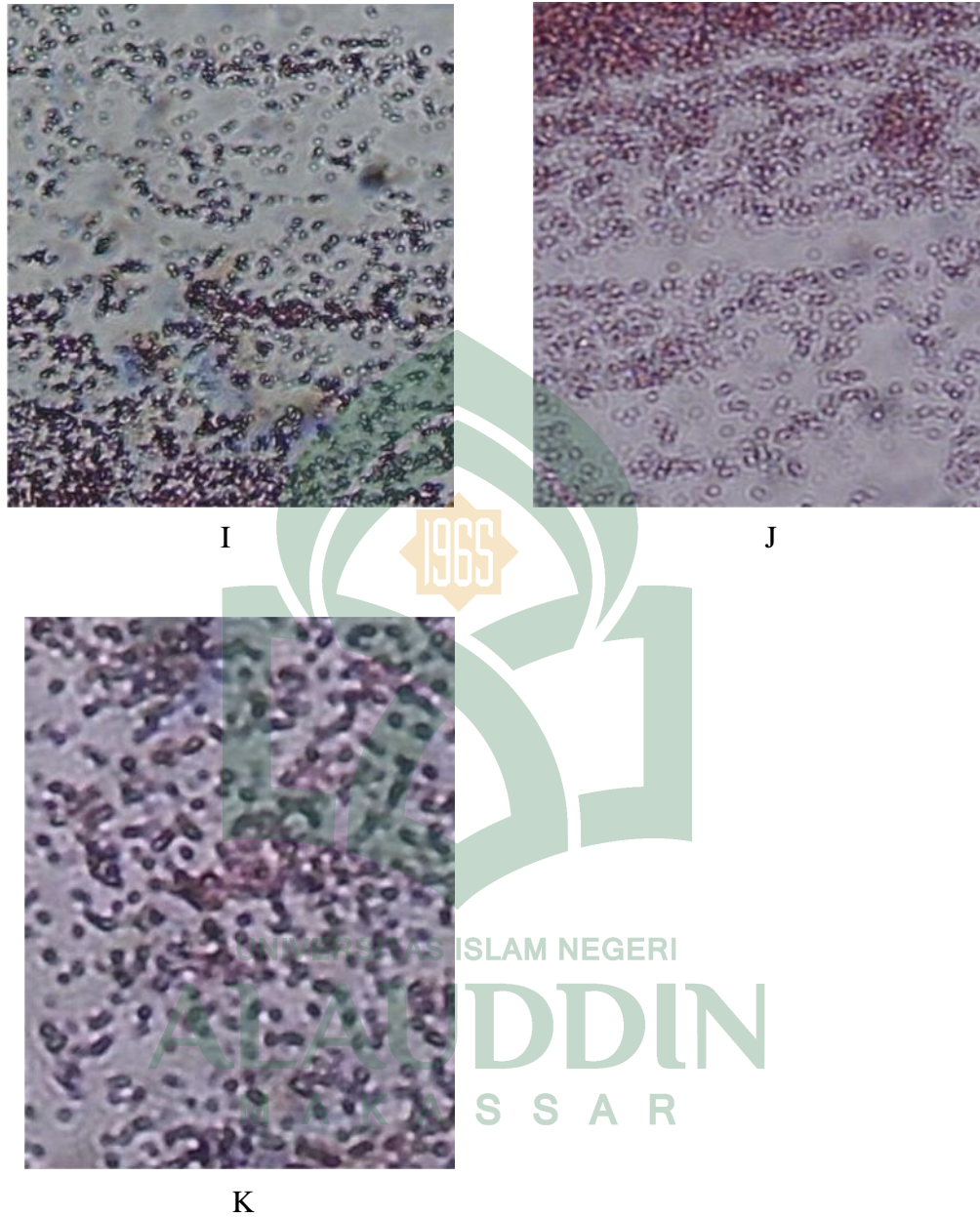
Keterangan :

E : Bentuk Bulat  
 F : Bentuk Bulat  
 G : Bentuk Bulat  
 H : Bentuk Bulat

**Gambar 8 :** Foto Pengecatan Gram mikroba pada probandus E, F, G dan H (Pembesaran 1:100)



### Sambungan lampiran II



Keterangan :

I : Bentuk Bulat  
J : Bentuk Bulat  
K : Bentuk Bulat

**Gambar 9 :** Foto ngecatan Gram mikroba pada probandus I, J dan K (Pembesaran 1:100)

### Lampiran III. Pembuatan Medium (Difco,1988)

#### 1. Medium Nutrient Agar (NA)

Komposisi :

Ekstrak beef		3,0 gram
Pepton		5,0 gram
Agar		15 gram
Air suling	hingga	1000 ml

Pembuatan:

Semua bahan dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer dilarutkan dalam air suling hingga 800 ml, dipanaskan sampai larut, dicukupkan sampai 1000 ml air suling, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit.

#### 2. Medium Muller Hinton Broth (MHB)

Komposisi :

Meat		2,0 gram
Casein hidrolisate		17,5 gram
Corn starch		1,5 gram
Air suling	hingga	1000 ml

Pembuatan:

Semua bahan dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer dilarutkan dalam air suling hingga 800 ml, dipanaskan sampai larut, dicukupkan sampai 1000 ml air suling, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit.

### 3. Medium Muller Hinton Agar (MHA)

Komposisi :

Meat	2,0 gram
Casein hidrolisate	17,5 gram
Corn starch	1,5 gram
Agar	13,5 gram
Air suling	hingga 1000 ml

Pembuatan:

Semua bahan dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer dilarutkan dalam air suling hingga 800 ml, dipanaskan sampai larut, dicukupkan sampai 1000 ml air suling, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit.

### Lampiran IV. Pembuatan cat Gram (Bibiana,1994)

#### 1. Cat A

**- Larutan pokok kristal violet**

Komposisi :

Kristal violet	20,0 gram
Etanol 95%	100,0 ml

**- Larutan pokok oksalat**

Amonium oksalat	1,0 gram
Air suling	100,0 ml

Larutan yang digunakan dilaboratorium

1. Larutan pokok kristal violet	1 bagian
Air suling	10 bagian

2. Larutan pokok ammonium oksalat 4 bagian

Pembuatan:

Dicampur (1) dan (2), kemudian disimpan dalam botol bertutup gelas.

**2. Cat B**

**- Larutan iodium**

Komposisi :

Kristal iodium	1,0 gram
Kalium iodida	2,0 gram
Air suling	5,0 ml

Pembuatan:

Setelah kedua bahan tersebut larut, ditambahkan

Air suling	240,0 ml
Cairan Natrium bikarbonat 5%	60,0 ml

**3. Cat C**

**- Larutan pemucat**

Komposisi :

Etanol	250,0 ml
Aseton	250,0 ml

Pembuatan:

Dicampur kedua bahan tersebut, kemudian disimpan dalam botol bertutup gelas.

#### 4. Cat D

##### - Larutan pokok Safranin

Komposisi :

Safranin 2,5 gram

Etanol 95% 100,0 ml

Larutan yang biasa digunakan dilaboratorium

Larutan pokok Safranin 1 bagian

Air suling 5 bagian

##### Pembuatan:

Dicampur kedua bahan tersebut, kemudian disimpan dalam botol bertutup gelas.





**Lamprian V****Tabel 5.** ANTIMICROBIC ZONE OF INHIBITION EVALUATION Kirby Bauer Method (Significance of Zone Diameters when using High Potency Antimicrobial Sensitivity Disk).

Antimicrobial Agent	Disk Potency	Resistant (mm)	Intermediate (mm)	Sensitive (mm)
Amikacin	10 mcg	$\leq 12$	12-13	$\geq 13$
Amoxycillin-Clavulanic acid	20 Mgc	$\leq 13$	14-17	$\geq 18$
Ampicilin				
Gram Negatif organism and <i>enterococci</i>	10 Mcg	$\leq 12$	12-13	$\geq 13$
<i>Staphylococci</i> and penicillin G Susceptible	10 Mcg	$\leq 21$	21-28	$\geq 28$
Bacitracin	10 Mcg	$\leq 9$	9-12	$\geq 12$
Carbenicilin	50 Mcg	$\leq 18$	18-22	$\geq 22$
For proteus spp.and E.coli				
For <i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
Cephalothin				
For cephaloglycin only	30 Mcg	$\leq 15$		$\geq 14$
For other Cephalosporin	30 Mcg	$\leq 15$	15-17	$\geq 17$
Chloramphenicol	30 Mcg	$\leq 13$	13-17	$\geq 17$
ciprofloxacin	5 Mcg	$\leq 15$	16-20	$\geq 21$
Clindamycin	7 Mcg	$\leq 15$	15-16	$\geq 16$
Colistin	10 Mcg	$\leq 9$	9-10	$\geq 10$
Doxycylin	30 Mcg	$\leq 12$	13-15	$\geq 16$
Erythromycin	15 mcg	$\leq 13$	14-22	$\geq 23$
Gentamycin				
For <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10 Mcg	$\leq 13$		$\geq 12$
Kanamycin	30 Mcg	$\leq 14$	14-17	$\geq 17$
Lincomycin (Clindamycin)	2 Mcg	$\leq 17$	17-20	$\geq 20$
Methycilin (Penicillinase-resistant penicillin class)	5 Mcg	$\leq 10$	10-13	$\geq 13$
Nafcillin	10 Mcg	$\leq 11$	11-12	$\geq 12$
Nalidixid Acid	30 Mcg	$\leq 14$	14-18	$\geq 18$
Neomycin	30 Mcg	$\leq 13$	13-16	$\geq 16$
Nitrofurantoin	300 Mcg	$\leq 15$	15-16	$\geq 16$
Novobiocin	30 Mcg	$\leq 18$	18-21	$\geq 21$
Oleandomycin	15 Mcg	$\leq 21$	12-16	$\geq 16$
Oxolinic Acid	2 Mcg	$\leq 11$		$\geq 10$

Penicilin G				
For staphylococci	10 units	$\leq 21$	21-28	$\geq 28$
For other organisms	10 units	$\leq 12$	12-21	$\geq 21$
Polymixin	300 units	$\leq 9$	9-11	$\geq 11$
Rifampicin (for <i>Neisseria meningitidis</i> only)	5 Mcg	$\leq 25$		$\geq 24$
Streptomycin	10 Mcg	$\leq 12$	12-14	$\geq 14$
Tetracyclin	30 Mcg	$\leq 15$	15-18	$\geq 18$
Tobramycin	10 Mcg	$\leq 12$	12-13	$\geq 13$
Tripmethorpin sulfamethoxazole	25 Mcg	$\leq 13$	13-16	$\geq 16$
Vancomycin	30 Mcg	$\leq 10$	10-11	$\geq 11$

